
РЕЗУЛЬТАТЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В КАЗАХСТАНЕ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПОЛНОГО ЦИКЛА ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ

***Т.К. Бексеитов, Н.Н. Кайниденов**

Торайгыров университет, г. Павлодар, Казахстан

**bexeitov.t@tou.edu.kz*

Аннотация

В статье представлены данные по изучению технологии трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота молочного направления продуктивности в условиях ТОО «Победа» Павлодарской области. Обобщены и проанализированы данные по внедрению технологии трансплантации в мире, в Казахстане.

Установлено, что животные симментальской и голштинской породы имеют в среднем 9,36 и 8,66 извлеченных эмбрионов на донора. Доля пригодных к пересадке эмбрионов по голштинскому и симментальскому и скоту составляла 76,2% и 58,3% соответственно.

В результате пересадки эмбрионов доля прижившихся эмбрионов симментальского скота составляла 56,7%, у голштинского скота – 42,2%.

Также изучена молочная продуктивность полученных трансплантантов. Наивысший суточный удой симментальской пород был на уровне 40,8 кг, у животных голштинской породы – 39,2 кг молока, наивысший же удой за лактацию – 8 475 и 10 046 кг соответственно.

Ключевые слова: *крупный рогатый скот, трансплантация эмбрионов, молочная продуктивность.*

Введение. Молочная продуктивность во многом определяется генетикой разводимого скота. Для ее резкого улучшения в Казахстан уже свыше 10 лет

завозятся нетели лучших в молочном направлении животных.

Уже завезено достаточное количество животных, но кумулятивного эффекта от их завоза пока недостаточно.

В настоящее время хозяйствующих субъектах, занимающихся разведением крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, имеются популяции животных со средней молочной продуктивностью свыше 6 тыс. кг молока. А продуктивность лучших животных достигает 9-10 тысяч литров [1; 2].

Возникла острая необходимость ускоренного размножения лучших генотипов и обеспечения внутреннего рынка собственными высокоценными, племенными особями, которые показывают лучшие адаптационные качества к нашим эколого-экономическим и природно-климатическим условиям. В сложившейся ситуации применение метода трансплантации эмбрионов при максимальном использовании генетических ресурсов племенных хозяйств является актуальным, т.к. проблема внедрения научно-обоснованных систем расширенного воспроизводства существует. Ускорение темпов воспроизводства крупного рогатого скота невозможна без использования новейших достижений биологической науки, к которым относится и технология трансплантации эмбрионов [3].

Использование при воспроизводстве технологии трансплантации эмбрионов открывает огромные возможности в разведении и селекции крупного рогатого скота. Данная технология обеспечивает быстрое размножение особей с высокой генетической ценностью, сокращается генерация, дает возможность качественного улучшения популяции сельскохозяйственных животных. Технология трансплантации эмбрионов позволяет прогнозировать равномерное распределение отелов в течение года, снижение на 20% выбраковки коров из-за бесплодия [4; 5].

Для успешной реализации селекционно-племенной работы и воспроизводительного цикла стада, необходимо дальнейшее исследование возможности масштабного использования коров-рекордисток в качестве доноров эмбрионов. Также существует необходимость повышения их эмбриопродуктивности, нормализации репродуктивной системы является важным звеном селекционно-племенной работы в воспроизводительном цикле стада [6].

Технология трансплантации эмбрионов позволит за небольшой промежуток времени размножить генетический потенциал выдающихся молочных коров, тем самым резко увеличить производство молока и молочной продукции.

Комитет по сбору данных Международного общества эмбриотрансплантации ежегодно предоставляет данные по количеству вымытых и пересаженных эмбрионов в разрезе стран. Показатели эмбриопродуктивности в 2020 году для крупного рогатого скота были на уровне 1,5 млн эмбрионов, что выше на 7% показателей 2019 года. В 2020 году к странам, ежегодно предоставляющим данные по полученным/пересаженным эмбрионам, добавились две страны – Беларусь и Эстония, однако ни одна страна Азии не предоставила данных, в виду того, что в этих странах отсутствуют сообщества и ассоциации трансплантологов [7].

На рисунке 1 показаны страны, которые ежегодно предоставляют данные по полученным и пересаженным эмбрионам сельскохозяйственных животных.

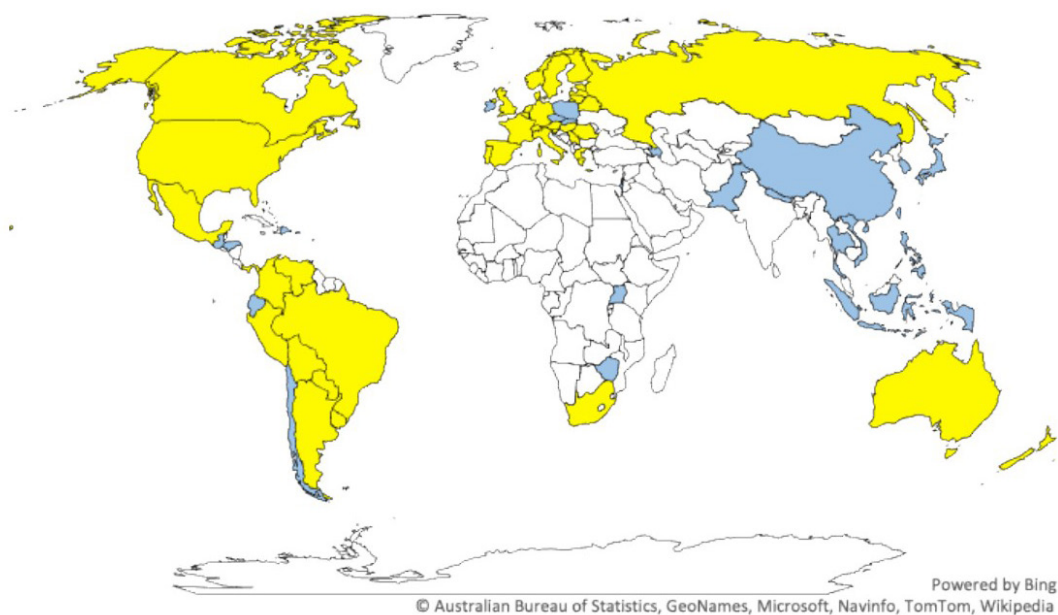


Рисунок 1.

()

,

() 2020

[7].

Количество нехирургического извлечения эмбрионов, полученных ооцитов и пригодных к трансферу эмбрионов в 2020 году по миру представлено в таблице 1, а количество осуществленных пересадок в таблице 2.

Таблица 1. Сведения о полученных эмбрионах, 2020 г.

Регион	Вымывания			Получено					
				яйцеклетки			пригодные к пересадке		
	молочное направление	мясное направление	всего	молочное направление	мясное направление	всего	молочное направление	мясное направление	всего
Африка	10	349	359	165	4045	4210	93	2 670	2 763
Азия	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Европа	17 390	3 040	20 430	158 328	31 976	190 304	106 456	20 035	126 491
Северная Америка	12 744	18 547	31 291	116 130	222 391	338 521	69 763	126 941	196 704
Океания	323	560	883	2 213	4 614	6 827	1 378	2 833	4 211
Южная Америка	1 059	4 369	5 428	7 088	38 660	45 748	5 544	26 015	31 559
Всего	31 526	26 865	58 391	283 924	301 686	585 610	183 234	178 494	361 728

Всего было получено 361 728 пригодных для пересадки эмбрионов, что является снижением по сравнению с 2019 годом (-6,7%). Среди регионов Европа лишь стала исключением и показал рост в 1,3 %. На Европу и Северную Америку пришлось большинство полученных

и пересаженных эмбрионов в 2020 году (89,3% и 88,8% соответственно).

Европа была единственным регионом, где эмбрионы получали преимущественно от молочных коров (84,2%), это наблюдалось в 20 странах из 23.

Таблица 2. Сведения о пересаженных эмбрионах, 2020 г.

Регион	Свежеполученные			Замороженные (полученные от местного скота)			Замороженные импортные			Всего
	молочное направление	мясное направление	смешанные	молочное направление	мясное направление	смешанные	молочное направление	мясное направление	смешанные	
Африка	15	1 209	-	14	1 181	-	-	255	-	2 674
Азия	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Европа	39 755	3 927	680	35 154	8 702	1 600	2 291	523	179	92 811
Северная Америка	26 736	35 280	-	24 869	80 681	-	148	1 012	-	168 726
Океания	519	855	-	829	1 169	-	179	216	-	3 767
Южная Америка	2 602	7 765	-	2 694	13 491	-	68	72	-	26 692
Всего	69 627	49 036	680	63 560	105 224	1 600	2 686	2 078	179	294 670

В Северной Америке за 1 вымывание эмбрионов у молочных пород наблюдалось меньше эмбрионов по сравнению с Европой (5,5 против 6,1 соответственно), что, возможно объясняется более высокой долей использования сексированного семени. Общая эффективность оставалась стабильной, в среднем по миру на

одно вымывание приходилось 10,0 полученных эмбрионов и 6,2 пересаженных.

Было пересажено больше замороженно-оттаянных эмбрионов, чем свежеполученных (59,5% против 40,5% соответственно). Использование замороженных эмбрионов преобладало в пересадках у мясных пород (68,6%). Поэтому доля пересаженных замороженно-оттаянных эмбрионов была выше в Северной и

Южной Америке (63,2% и 61,2% против 52,2% соответственно).

Таким образом, сопоставление данных, которые предоставили представители сообществ/ассоциаций стран показывает, что технология трансплантации эмбрионов внедрена в 1/3 стран на долю которых приходится более половины мирового поголовья КРС. Интересен тот факт, что данные по количеству пересадок эмбрионов подали страны, которые по классификации ФАО относятся к развитым или развивающимся странам, страны, которые импортируют эмбрионы, но не предоставили данные по пересадкам, осуществлённых у себя относятся по классификации ФАО к слаборазвитым странам. Этот факт еще раз подчеркивает, что технология трансплантации эмбрионов в таких странах является важным фактором интенсификации животноводства.

В Казахстане работы по трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота ведутся в небольших объемах, в первую очередь это связано с консерватизмом фермеров, во-вторых, пересадка эмбрионов процедура дорогостоящая, требует квалифицированного подхода. Однако, опубликованные результаты дают возможность сделать выводы по применению и эффективности внедрения технологии трансплантации эмбрионов.

Научная группа ТОО «КазНИИЖиК» г. Алматы провела эмбриотрансфер 566 эмбрионов и получили 202 теленка, то есть 35,7 % пеемсаженных эмбрионов прижились в организме реципиентов. Однако стельность реципиентов по крестьянским хозяйствам различная и варьировалась в пределах от 33,3 до 75,8 % [8].

Ученые ТОО «Научно-инновационный центр животноводства и ветеринарии» г. Астана в 2010-2012 годы провели работы по трансплантации эмбрионов в разных областях республики, работы проводили на разных породах крупного

рогатого скота, в среднем результат приживляемости составил 36,2 %, но также в разных хозяйствах в пределах от 8,5–55,1 % [9].

ТОО «АТК» Костанайской области закупили 565 глубокозамороженных эмбрионов у американской компании TransOva genetics, провели эмбриотрансфер реципиентам мясного направления. Результат развития составил 34 % [10].

Абугалиевым С. К. в 2014-2016 годы были проведены работы по трансплантации эмбрионов в ТОО «Байсерке Агро». Выход оплодотворенных яйцеклеток на донора составил 8 штук, что характеризует о хорошей реакции доноров на гормональную стимуляцию гонадотропного каскада. Однако отмечается, что выход пригодных к пересадке эмбрионов на голову в среднем 5, что соответствует общепринятым показателям по данной технологии воспроизводства стада. Таким образом, средняя приживляемость однополых эмбрионов при трансплантации синхронизированным по эстральному циклу реципиентам составила в среднем 34,8 %, при этом данный показатель у свежесывитых эмбрионов было выше на 8,5 % по сравнению с замороженно-оттаянными [11].

Усенбековым Е. С. 2015 году также была проведена трансплантация эмбрионов в ТОО «Байсерке Агро». За период с апреля по август месяцы были оплодотворены однополым семенем 107 телок голштинской породы, которые к этому времени имели живую массу 320-350 кг. Из 107 голов успешно осеменено 66 голов, что составило 61,8% от общего количества животных [12].

Но большинство опытов по трансплантации эмбрионов основаны на пересадке закупленных из-за рубежа замороженных эмбрионов, на что также тратятся огромные деньги фермеров Казахстана.

К сожалению, и государственная поддержка в виде субсидирования также на-

правлена на возмещение части затрат на приобретение эмбрионов из-за рубежа. И предлагаемые меры по сотрудничеству с зарубежными центрами также направлены на покупку эмбрионов из-за рубежа.

Хотя еще раз отметим, что в Казахстане уже есть достаточно высокопродуктивных животных как молочного, так и мясного направления, которые могут быть донорами эмбрионов.

В 2017-2019 годах нами были проведены работы по эмбриопересадке по технологии полного цикла трансплантации эмбрионов в рамках проекта Всемирного Банка. Исследования проводились в ТОО «Галицкое» и ТОО «Победа» Павлодарской области. Было извлечено нехирургическим путем 358 эмбрионов, пересадок выполнено – 204, успешных отелов – 78 телят-трансплантантов, в 2020 году – 19 отелов [5].

Материалы и методы. Работы по трансплантации эмбрионов проводились в ТОО «Победа» (с. Орловка, Павлодарская область). Хозяйство занимается разведением крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, выращиванием зерновых, кормовых культур и пр.

Для использования в качестве доноров отбирали животных симментальской и голштинской пород, т.к. они обладают высокоценным генетическим потенциа-

лом, племенной ценностью. Животные-доноры отбирались таким образом, чтобы срок после отела составлял не менее 2 месяцев, это срок достаточный для того чтобы матка полностью восстановилась, и возобновился эструс. Также при отборе животных для донорства учитывали такие критерии как: племенная ценность (по данным ИАС), молочная продуктивность (данные контрольных удоев, анализ качества молока), экстерьер, общее состояние здоровья, налаженный половой цикл и т.д. Исключали также животных, которые имели какие-либо гинекологические заболевания, удой за предыдущие лактации был 6000-8000 кг за лактацию, живой массой 550-650 кг.

Для использования животных в качестве реципиентов отбирали также здоровых телок, с полноценным половым циклом, живой массой свыше 350 кг для легкости отела.

Трансплантацию эмбрионов проводили по общепринятой методике. За один день до начала гормональной обработки оценивали состояние матки и яичников животных. Вызывание суперовуляции у коров-доноров проводили с помощью гормона Плусет (ФСГ) (10 мл на каждую голову) два раза в сутки с интервалом в 12 часом в понижающихся дозах. Схема обработки доноров представлена в нижеприведенной таблице.

Таблица 3. Схема вызывания суперовуляции

Время полового цикла	Гормон Плусет (ФСГ)	
	Утром 06:00 часов	Вечером 18:00 часов
0 день	Половая охота донора	
11 день	1,5 мл	1,5 мл
12 день	1,5 мл	1,5 мл
13 день	1,0 мл	1,0 мл
14 день	1,0 мл+2,0 мл простогландин (магэстрофан)	1,0 мл+2,0 мл простогландин (магэстрофан)
16 день или 0 день цикла (прибытие половой охоты)	Искусственное осеменение (по 2 дозы)	Искусственное осеменение (по 2 дозы)
7 день цикла	Вымывание эмбрионов	

Реципиентов обрабатывали гормоном-простагландином на 3 день после того как начали суперовуляцию у коров-доноров. Донорам вводили внутримышечно магэстрофан на 4 день вечером. Такая схема позволяла синхронизировать половые циклы и доноров и реципиентов, у доноров охота начиналась раньше.

Для эффективности оплодотворения доноров осеменяли два раза в сутки, с интервалом 12 часов, такая схема позволяет максимально захватить все яйцеклетки, т.к. они созревают в организме неодинаково.

Нехирургическое извлечение эмбрионов проводили катетером Фолли, в каждый рог матки вводили по 300-500 мл буферного раствора Дюльбекка. После извлечения жидкость с находящимися в ней эмбрионами отстаивали при комнатной температуре 10-15 минут, за это время эмбрионы оседали в нижней части емкости. Верхнюю часть жидкости сливали, т.к. нахождение в ней эмбрионов маловероятно. Отстоявшийся раствор с эмбрионами порционно разливали в чашки Петри и с помощью стереоскопического микроскопа осуществляли поиск полноценных и неполноценных

эмбрионов. Оценку качества эмбрионов проводили по ГОСТ 28424-2014.

Молочную продуктивность телок-трансплантантов изучали по данным ИАС. Статистическую обработку данных проводили с использованием стандартного ПО MS Office.

Результаты и обсуждение. В Казахстан ввезли достаточное количество племенного молочного и мясного скота из-за рубежа. Среди завезенного скота имеются рекордистки с удоем 10 000-12 000 кг молока за лактацию. Из этих животных есть возможность отобрать достаточно высокопродуктивных доноров.

Есть два пути внедрения технологии трансплантации эмбрионов в Казахстане: покупать за рубежом замороженные эмбрионы, однако их приживляемость составляет 30-50%, второй путь – полный цикл: поиск доноров и реципиентов; синхронизация полового цикла; пересадка свежеполученных эмбрионов. В наших опытах их приживляемость доходила до 70%.

Вымывание эмбрионов проводили на 7 день после искусственного осеменения, повторяли несколько раз, чтобы все эмбрионы отделились от стенки матки. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4. Количество полученных эмбрионов от доноров симментальской и голштинской пород.

№	Порода	Количество доноров, n	Количество полученных эмбрионов, n	Качество эмбрионов			
				пригодные		непригодные	
				n	%	n	%
1	Симментальская	11	103	60	58,3	43	41,7
2	Голштинская	15	130	99	76,2	31	23,8
Всего		26	233	159	68,2	74	31,8

Для оценки эмбриопродуктивности изучали только доноров, положительно отреагировавших на гормональную обработку. Ответ на введение ФСГ у коров разных пород различен и зависит от их генетически обусловленной плодовитости и особенностей гормонального статуса. В целом считается, что мясной

скот реагирует на введение гонадотропинов в большей степени [13; 14].

Данные таблицы показывают, что в среднем на донора симментальской породы приходится 9,36 извлеченных эмбрионов, на донора голштинской породы – 8,66. Вероятно, что более низкий выход эмбрионов связан с повышенной

возбудимостью, менее выраженной стрессоустойчивостью животных голштинской породы. Доля пригодных эмбрионов, полученных от голштинского скота составила 76,2%, что на 17,9% выше, аналогичного показателя сим-

ментальского скота. Всего по 2 породам количество пригодных к пересадке эмбрионов составило 159 штук из 233, что в процентном соотношении составляет 68,2%.

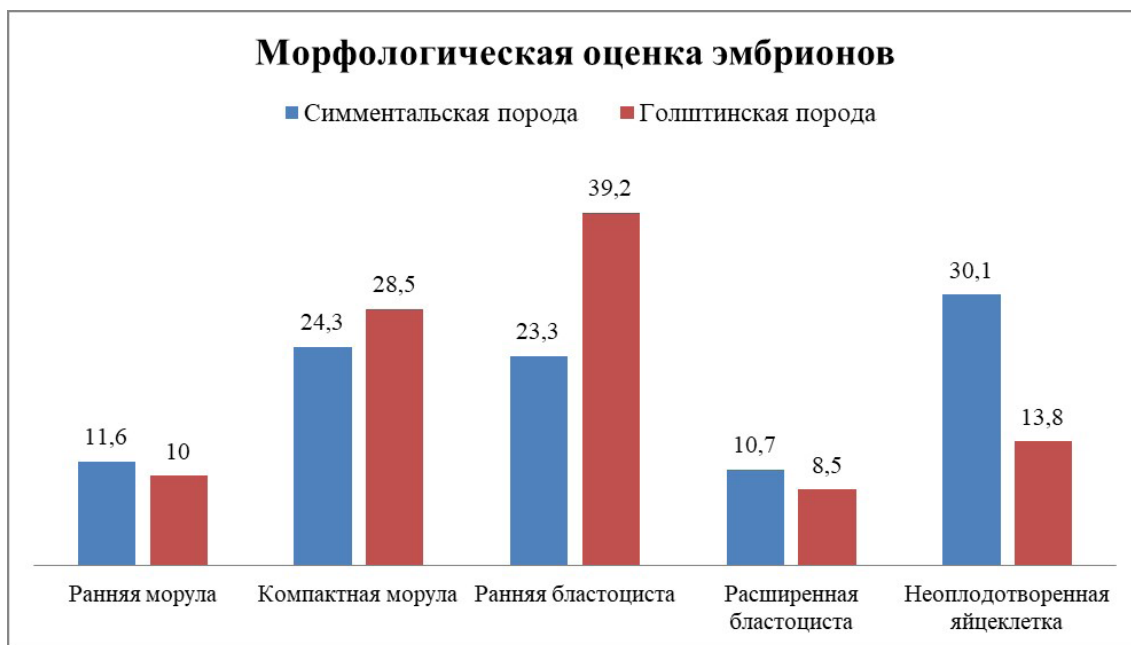


Рисунок 2. Морфологическая оценка эмбрионов, %

Все полученные эмбрионы классифицировали как: нормальные, с частичной дегенерацией, дегенерированные эмбрионы и неоплодотворенные яйцеклетки. Такое распределение напрямую зависит от степени дегенерации, бластомеров, блестящей оболочки и общего состояния эмбрионов.

Из общего количества извлеченных эмбрионов от скота симментальской породы в стадии ранней морулы находилось 11,6% эмбрионов, от скота голштинской породы – 10,0%. Они характеризовались равномерной по ширине оболочкой, состояние цитоплазмы было характерно для этой стадии.

24,3% эмбрионов симментальской породы были на стадии компактной морулы, 28,5% эмбрионов этой же стадии – от скота голштинской породы. Они представляли собой скопление бластомеров,

не всегда одинаковых по размеру, из-за того, что процесс дробления является асинхронным процессом. Цитоплазма их была гомогенная, перивителлиновое пространство свободно от гранул и различных включений.

Доля эмбрионов симментальской породы в стадии ранней бластоцисты составляла 23,3%, голштинской породы – 39,2%. Эти эмбрионы характеризовались хорошо развитой бластополостью, клетки дифференцировались как трофо- и эмбриобластические, перивителлиновая зона узкая с прозрачной оболочкой.

Эмбрионы с частичной дегенерацией составили по симментальской и голштинской породе 10,7% и 8,5% соответственно. Они представляли собой скопление несимметрично распределенными бластомерами, различной величиной, наличием в перивителлино-

вом пространстве гранул и включений. Также иногда наблюдалось смещение цитоплазмы, оболочка имела трещины, разрывы.

Неоплодотворенных яйцеклеток по симментальской и голштинской породе было 30,1% и 13,8% соответственно. Они характеризовались правильной круглой формой, прозрачным перивителлиновым пространством, гомогенным распределением цитоплазматических телец. Наблюдались растяжения и деформации прозрачной оболочки. Цитоплазма занимала более 90% площади сферы.

Существенная разница по породам в стадии ранней бластоцисты (23,3 % и 39,2%) объясняется тем, что метаболизм у чисто молочного скота более быстрый, тем самым скорость развития эмбрионов на ранних стадиях немного быстрее и составляет порядка 8-12 часов. Поэтому и наблюдается эта разница при вымывании эмбрионов у двух пород на 7 сутки.

Следующим этапом нашей работы была пересадка полученных, оцененных эмбрионов животным-реципиентам. Данные представлены в таблице 5.

Таблица 5. Результаты трансплантации эмбрионов в ТОО «Победа»

Порода	Всего пересажено, n	Прижившиеся эмбрионы		Неприжившиеся эмбрионы	
		n	%	n	%
Симментальская	60	34	56,7	26	43,3
Голштинская	99	42	42,2	57	57,6
Всего	159	76	47,8	83	52,2

Для реципиентов использовали телок не ценных в племенном отношении, достигших случного возраста, с синхронизированным циклом с донорами. Внимание обращали на живую массу для легкости отела. Пересадку осуществляли по методу иновуляции, при котором использовали жесткий шприц-катетер Кассу. Реципиентам делали эпидуральную анестезию раствором ледокоина, для пересадки использовали свежеполученные эмбрионы, отличного качества. Стадии развития их были компактная морула и ранняя бластоциста. Эмбрионы пересаживали в верхнюю часть рога матки. Стельность определяли ректально по истечении 60 дней после трансплантации.

Из пересаженных 60 эмбрионов симментальской породы – 34 эмбриона (56,7%) прижились, что выше показателя по голштинской породе на 14,5%. В среднем по обеим породам приживляемость составила 47,8%. Данный показатель соответствует средней при-

живляемости при применении метода трансплантации эмбрионов в скотоводстве. Приживляемость, естественно, разная, т.к. она зависит от различных факторов. В опытах были случаи, когда приживляемость достигала и 70%, а приживляемость при пересадке замороженных эмбрионов по норме лишь около 34%.

Данные таблицы демонстрируют, что по симментальской породе наивысший суточный удой составлял 40,8 кг молока. Наивысшим удоем за лактацию отличилась корова с номером 4641, удой составил 8 475 кг молока. Это свидетельствует о высоком генетическом потенциале полученных трансплантантов. Количество соматических клеток не превышало требований стандарта и составлял в среднем 237,8 ед/мл. По уровню содержания жира и белка показатели также соответствуют породным особенностям симментальского скота.

Голштинскому скоту, в целом, характерна высокая молочная продуктив-

Таблица 6. Молочная продуктивность коров, рожденных путем трансплантации

№ п/п	Индивидуальный номер коровы	Лактация по счету	Дата отела	Суточный удой, кг (январь 2023)	Дни лактации	Удой за лактации, кг	Жирность, %	Белок, %	Количество соматических клеток, 1000 ед/мл
Симментальская порода									
1	KZS17986 2889	2	12.11.2022	32,0	305	8242	4,15	3,17	268
2	KZS17966 0022	2	28.10.2022	40,8	299	7906	3,95	3,21	219
3	KZS17986 2904	2	25.07.2022	15,0	305	7067	4,0	3,19	210
4	KZS17975 4641	2	09.02.2023	31,3	288	8475	3,92	3,22	247
M±m				29,8±5,37	299,3±4,00	7922,5±308,1	4,0±0,05	3,19±0,01	236,0±13,3
Голштинская порода									
1	KZS17998 3717	1	28.02.2022	34,1	305	9046	4,03	3,20	268
2	KZS17998 3725	1	19.02.2022	34,4	305	9504	3,85	3,25	229
3	KZS17998 3728	1	23.03.2022	31,5	305	10046	3,51	3,08	268
4	KZS17998 3715	1	19.01.2022	25,3	305	8780	3,43	3,04	205
5	KZS17998 3695	1	07.02.2022	32,0	305	9342	4,04	3,24	276
M±m				31,5±1,64	305,0±0,0	9343,6±215,0	3,77±0,12	3,16±0,04	249,2±13,7

ность. Наивысший суточный удой составил по голштинам 39,2 кг молока. Среди животных с 305 дневной лактацией наивысший удой составил 10 046 кг молока. Следует учесть, что данные взяты и проанализированы за 1 лактацию. Высокий уровень молочной продуктивности также подтверждает целесообразность применения метода трансплантации эмбрионов у голштинского скота.

По содержанию жира и белка, количеству соматических не наблюдалось достоверных отличий средних значений, присущих данной породе.

Заключение. Результаты проведенных исследований и их анализ позволяют сделать следующие выводы:

- в Казахстане достаточно животных, которые могут выступить как доноры эмбрионов, поэтому надо развивать технологию полного цикла трансплантации эмбрионов.

- в среднем на донора симментальской породы приходится 9,36 извлеченных эмбрионов, на донора голштинской породы – 8,66; доля пригодных эмбрионов, полученных от голштинского скота составила 76,2%, что на 17,9% выше, аналогичного показателя симментальского скота.

- из общего количества извлеченных эмбрионов от скота симментальской породы в стадии ранней морулы находилось 11,6% эмбрионов, от скота голштинской породы – 10,0%; 24,3% эмбрионов симментальской породы были на стадии компактной морулы, 28,5% эмбрионов этой же стадии – от скота голштинской породы; доля эмбрионов симментальской породы в стадии ранней бластоцисты составляла 23,3%, голштинской породы – 39,2%; неоплодотворенных яйцеклеток по симментальской и голштинской породе было 30,1% и 13,8% соответственно.

- из пересаженных 60 эмбрионов симментальской породы – 34 эмбриона (56,7%) прижились, что выше показателя по голштинской породе на 14,5%. В среднем по обеим породам приживляемость составила 47,8%.

- по симментальской породе наивысший суточный удой составлял 40,8 кг молока. Наивысшим удоём за лактацию отличилась корова с номером 4641, удой составил 8 475 кг молока; по уровню содержания жира и белка показатели также соответствуют породным особенностям симментальского скота.

- наивысший суточный удой составил по голштинам 39,2 кг молока. Среди животных с 305 дневной лактацией наивысший удой составил 10 046 кг молока

Список использованных источников

1. Smith C. *Applications of embryo transfer in animal breeding* // *Theriogenology*. – 1988. – Т. 29. – №. 1. – Р. 203-212.

2. Nicholas F. W., Smith C. *Increased rates of genetic change in dairy cattle by embryo transfer and splitting* // *Animal Science*. – 1983. – Т. 36. – №. 3. – Р. 341-353.

3. Кыса И.С. *Ускоренное воспроизводство высокопродуктивных племенных животных в молочном и мясном скотоводстве на основе новых биотехнологических методов: автореф... дис. докт. наук. – п. Дубровицы: 2000. – 42 с.*

4. Байтлесов Е.У. *Биотехнологические методы интенсификации воспроизводства маточного стада в мясном скотоводстве: автореф... дис. докт. наук. – Саратов: 2011. – 47 с.*

5. Атейхан Б., Бексеитов Т.К., Кажгалиев Н.Ж., Сейтеуов Т. К., Кайниденов Н.Н., Касенов Е.К. *Результаты трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота в условиях Северо-востока Казахстана. Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина (междисциплинарный)*. – 2019. – №2 (101). – С.4–14.

6. Rodrigues C.A. et al. *Effect of fixed-time embryo transfer on reproductive efficiency in high-producing repeat-breeder Holstein cows* // *Animal Reproduction Science*. – 2010. – Т. 118. – №. 2–4. – С. 110–117.

7. Viana JHM. *2020 Statistics of embryo production and transfer in domestic farm animals: World embryo industry grows despite the Pandemic*. *Embryo Technology Newsletter*, v. 39, n.4, p. 24-38, 2021.

8. Тәжіев Қ.П., Бекенов Д.М. т.б. *Ірі қара эмбриондарының жатырда бекуіне және өсуіне әсерін тигізетін кейбір себептер* // *Жаршы*. – 2012. – № 9. – Б. 60–65.

9. Асанов Ж.Б. *Приживляемость эмбрионов у крупного рогатого скота в зависимости от иммунологической реакции реципиента* // *Материалы международной научно-практической конференции «Теория, практика и инновации в животноводстве и кормопроизводстве*. – 2013. – № 5. – Т. 1. – 165 с.

10. Зими́на Е.В. *Животноводстве экспериментируют с трансплантацией эмбрионов КРС. [Электронный ресурс], <https://m.kapital.kz> Раздел Экономика. (дата обращения 07.09.2018)*

11. Абуғалиев С.К. *Создание высокопродуктивных стад крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, разводимых в разных экологических зонах Казахстана: дис. ... докт. с.-х. наук: 06.02.07. – РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, Москва, 2022 – 267 с.*

12. *Внедрение метода трансплантации эмбрионов и осеменения телок сексированной спермой на молочной ферме ТОО "Байсерке-Агро" / Е.С. Усенбеков, М. Алиев, А.А. Спанов, С. Т. Сиябеков // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 книгах, Барнаул, 04–05 февраля 2016 года / Алтайский государственный аграрный университет. Том Книга 3. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2016. – С. 198–199.*

13. Ateikhan B. et al. *Embryo productivity of the Donor cows inseminated by unisexual*

and bisexual Semen // *Publisher uwm olsztyn* 2022. – 2022. – P. 23.

14. Ateikhan B., Kazhigaliev N.Z., Bekseitov T.K. Importance of technology of transplantation of embryos of cattle and foreign experience // *Актуальные научные исследования в современном мире*. – 2017. – №. 11-1. – P. 12-16.

References

1. Smith C. Applications of embryo transfer in animal breeding // *Theriogenology*. – 1988. – T. 29. – №. 1. – P. 203-212.

2. Nicholas F. W., Smith C. Increased rates of genetic change in dairy cattle by embryo transfer and splitting // *Animal Science*. – 1983. – T. 36. – №. 3. – P. 341-353.

3. Kysa I.S. Accelerated Reproduction of High-Productivity Breeding Animals in Dairy and Meat Livestock Farming Based on New Biotechnological Methods: Author's Abstract of Doctoral Dissertation – Dubrovitsy: 2000. – 42 p.

4. Baytlesov E.U. Biotekhnologicheskie metody intensivifikatsii vospriyazvodstva matochnogo stada v myasnom skotovodstve [Biotechnological Methods for Intensifying the Reproduction of the Breeding Herd in Meat Livestock Farming]: avtorefer... dis. dokt. nauk. – Saratov: 2011. – 47 p.

5. Ateyhan B., Bexeitov T.K., Kazhgaliyev N.Zh., Seyteuov T.K., Kaynidenov N.N., Kasenov E.K. Rezultaty transplantatsii embrionov krupnogomrogatogo skota v usloviyakh Severo-vostoka Kazakhstana [Results of Embryo Transplantation in Large Cattle in the Conditions of Northeast Kazakhstan]. *Vestnik nauki Kazakhskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S. Seifullina (mezhdistsiplinaryy)*. – 2019. – №2 (101). – P. 4–14.

6. Rodrigues C. A. et al. Effect of fixed-time embryo transfer on reproductive efficiency in high-producing repeat-breeder Holstein cows // *Animal Reproduction Science*. – 2010. – T. 118. – №. 2–4. – P. 110–117.

7. Viana JHM. 2020 Statistics of embryo production and transfer in domestic farm animals: World embryo industry grows despite the Pandemic. *Embryo Technology Newsletter*, v. 39, n.4, p. 24-38, 2021.

8. Tazhiev Q.P., Bekenov D.M. t.b. Iri qara embryonlardyn jatyrdy bekwine jone ösuine әserin tigtetin keybir sebep'ter [Some Factors Affecting the Survival and Development of Black Angus Embryos]. *Zharsy*. – 2012. – № 9. – P. 60–65.

9. Asanov Zh.B. Prizhivlyaemost embrionov u krupnogo rogatogo skota v zavisimosti ot immunologicheskoy reaktsii retsipienta [Embryo Viability in Large Cattle Depending on the Recipient's Immunological Reaction]. *Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Teoriya, praktika i innovatsii v zhivotnovodstve i kormoproizvodstve."* – 2013. – № 5. – T. 1. – 165 p.

10. Zimina E.V. Zhivotnovodstve eksperimentiruyut s transplantatsiyey embrionov KRS [Livestock Experimentation with Embryo Transplantation in Cattle]. [Electronic resource], <https://m.kapital.kz> Section Ekonomika. (Accessed 07.09.2018).

11. Abugaliyev S.K. Sozdanie vysokoproduktivnykh stad krupnogo rogatogo skota molochnogo napravleniya produktivnosti, razvodimykh v raznykh ekologicheskikh zonakh Kazakhstana [Creation of High-Productivity Herds of Dairy Cattle Raised in Different Ecological Zones of Kazakhstan]: dis. ... dokt. s.-kh.. nauk: 06.02.07. – RGAU-MSHA im. K.A. Timiryazeva, Moscow, 2022 – 267 p.

12. Vnedrenie metoda transplantatsii embrionov i osemneniya telok seksirovannoy spermoi na molochnoy ferme TOO "Baysyerke-Agro" [Implementation of Embryo Transplantation and Heifer Insemination with Sex-Sorted Sperm at the Dairy Farm TOO "Baysyerke-Agro"] / E.S. Usenbekov, M. Aliyev, A.A. Spanov, S.T. Siyabekov // *Agrarnaya nauka – sel'skomu khozyaystvu: sbornik statey: v 3 knigakh, Barnaul, 04–05 fevralya 2016 goda / Altayskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. Tom Kniga 3. – Barnaul: Altayskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2016. – P. 198–199.*

13. Ateikhan B. et al. Embryo productivity of the Donor cows inseminated by unisexual and bisexual Semen // *Publisher uwm olsztyn* 2022. – 2022. – P. 23.

14. Ateikhan B., Kazhigaliev N.Z., Bekseitov T.K. Importance of technology

of transplantation of embryos of cattle and foreign experience // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2017. – №. 11-1. – P. 12-16.

Материал поступил в редакцию

20.08.2023

Қазақстанда эмбриондарды трансплантациялаудың толық циклінің технологиясы бойынша өнімділігі жоғары сиырлар өсімін молайтудың нәтижелері

Аңдатпа

Бұл мақалада Павлодар облысы «Победа» ЖШС жағдайында сүтті бағытындағы ірі қара малдың эмбриондарын трансплантациялау бойынша зерттеу деректері келтірілген. Қазақстанда және дүние жүзінде трансплантациялау технологиясын шаруашылыққа енгізу бойынша деректер жинақталып, талдау жасалды.

Симментал және голштин тұқымының донор сиырларынан орташа 9,36 және 8,66 эмбрион шайып алынды. Әр тұқым бойынша көшіріп отырғызуға жарамды эмбриондардың пайыздық үлесі симментал тұқымында 76,2 %, голштин тұқымында 58,3 % болды. Көшіріліп отырғызылған симментал тұқымды эмбриондардың жатырда беку дәрежесі 56,7 %, ал голштин тұқымында 42,2 % құрады. Сонымен қатар трансплантант сиырлардың сүт өнімділігі де зерттелінді. Симментал тұқымының трансплантант сиырларының тәуліктік сүттілігі 40,8 кг, ал голштин тұқымды трансплантанттарда 39,2 кг

болса, лактация бойынша ең жоғары сүт өнімділігі 8 475 және 10 046 кг болды.

сөздер: ірі қара мал, эмбрион трансплантациясы, сүт өнімділігі.

Материал баспаға 20.08.23 түсті

Results of reproduction of high-yielding cows in Kazakhstan using the technology of complete cycle of embryo transplantation

Summary

The article presents the data of research on embryo transplantation of dairy cattle in the conditions of "Pobeda" LLC of Pavlodar Region. The data on the implementation of transplantation technology in the world and in Kazakhstan have been generalized and analyzed.

It is established that the animals of Simmental and Holstein breeds have on average 9,36 and 8,66 extracted embryos per donor. The share of suitable for transfer embryos on Holstein and Simmental cattle made up 76,2% and 58,3% respectively.

As a result of embryo transfer the share of the engrafted embryos of Simmental cattle made up 56,7%, in Holstein cattle - 42,2%.

The dairy productivity of the obtained transplants was also studied. The highest daily milk yield of Simmental cattle was 40,8 kg, whereas the Holstein cattle had 39,2 kg of milk. The highest daily milk yield per lactation was 8,475 and 10,046 kg accordingly.

Key words: cattle, embryo transplantation, milk productivity.

Material received on 20.08.23