

ВЛИЯНИЕ СТАДИИ РАЗВИТИЯ И КАЧЕСТВА ЭМБРИОНОВ НА УРОВЕНЬ СТЕЛЬНОСТИ

Голубец Л. В.¹, Дешко А. С.², Гайсенюк Е. Л.³, Касницкий В. В.³,
Драгун Т. Ю.⁴, Харитоник Д. Н.⁴, Сехина М. А.⁴, Дешко С. М.⁴

¹ – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь;

² – ОАО «Дяковичи»

аг. Дубровка, Житковический район, Республика Беларусь;

³ – ОАО «Гастелловское»

аг. Сенница, Минский район, Республика Беларусь;

⁴ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Производство продукции животноводства во многом определяется эффективностью воспроизводства стада. Как свидетельствует мировой опыт, наиболее востребованными после искусственного осеменения в настоящее время являются репродуктивные биотехнологии, среди которых особое место занимает трансплантация эмбрионов крупного рогатого скота. Данная биотехнология воспроизводства наиболее актуальна в племенном животноводстве, т. к. обеспечивает более интенсивное размножение животных с высокой генетической ценностью как молочных, так и мясных пород [4, 6]. Путем массовой пересадки эмбрионов животным местных аборигенных пород, сельхозпроизводители уже через 9 месяцев получают генетически высокоценный молодняк, адаптированный к местной микрофлоре и климатическим условиям местности.

Согласно данным Международного общества по трансплантации эмбрионов (International Embryo Transfer Society, IETS), в 2021 г. в мире было произведено около двух миллионов эмбрионов *in vivo* и *in vitro*, а если быть точнее, то 1907392 зародыша на предимплантационных стадиях развития, в т. ч. 386374 *in vivo*, 1521018 *in vitro* [2]. Согласно Европейской ассоциации трансплантации эмбрионов (АЕТЕ, Association of Embryo Technology in Europe) в 2022 г. в Европе было произведено 137127 эмбрионов (137036 *in vivo* и 36091 *in vitro*) [3], что объективно доказывает, важное хозяйственное значение данного направления для отрасли скотоводства как на текущий момент, так и на перспективу.

В программах по трансплантации эмбрионов КРС экономически важными является получение максимально возможной результативности, над повышением уровня которой работа длится уже не одно десятилетие. Основанием для этого послужил целый ряд нерешенных до сих

пор вопросов технологического характера [5, 1]. Так, стимуляция овуляции у коров-доноров по-прежнему характеризуются высокой степенью вариабельности суперовуляторной реакции, около одной трети доноров не реагирует на введенные гонадотропины, фиксируется значительная часть нулевых извлечений, присутствует высокий уровень потерь эмбрионов при их нехирургическом извлечении из репродуктивных органов донора, достигающий иногда 30 % и более, остается неизменным полученный за последние десятилетия показатель приживляемости как свежеполученных, так и заморожено-оттаянных эмбрионов, находящийся в пределах 55-60 % и 45-50 % соответственно. Поэтому в мировом научном сообществе большое внимание уделяется изучению вопросов, направленных на повышение эффективности рассматриваемой технологии, однако проведенные и проводимые в настоящее время исследования пока не привели к ее осязательному улучшению, что и определяет актуальность данной темы.

Целью наших исследований явилось изучение влияния стадии развития и качества эмбрионов на их приживляемость.

Исследования проводились в ОАО «Гастелловское» Минского района в 2019-2023 гг. В качестве доноров использовались лактирующие полновозрастные коровы и телки в возрасте 11-12 месяцев. И те, и другие принадлежали голштинской породе. Суперовуляцию вызывали путем внутримышечной инъекции препарата «Плюсет» на протяжении 5 дней, дважды в день с 12-часовым интервалом между инъекциями в сочетании с аналогом простагандина $F_{2\alpha}$ «Эстрофан» на третий день гормональной обработки. Извлекали эмбрионы на 6-8 дни после первого осеменения с использованием катетеров «Нойштадт» и фосфатно-солевого буфера Дюльбекко с добавлением 50 мкг/мл гентамицина и 1 % эмбриональной сыворотки крупного рогатого скота. Поиск, оценку качества и стадию развития эмбрионов проводили под микроскопом «Olympus» при 20- и 90-кратном увеличении соответственно. Пересадку проводили телкам-реципиентам в возрасте 14-16 месяцев с синхронизированным половым циклом по отношению к донорам.

Качество и стадия развития эмбрионов являются одними из тех критериев, которые во многом определяют последующую эффективность их трансплантации реципиентам. В таблице, приведенной ниже, показаны результаты эффективности трансплантации эмбрионов в зависимости от их качества и стадии развития.

Таблица – Взаимовлияние качества и стадии развития эмбрионов на эффективность их трансплантации

Качество и стадия развития эмбрионов		Количество пересадок, п	Стельных реципиентов, п	Уровень стельности, %	
отличное	Мо II	108	61	56,5	
	Бл, всего	111	66	59,5	
	в том числе	Бл I	13	6	46,1
		Бл II	48	28	58,3
		Бл III	35	25	71,4
		Бл IV	11	6	54,5
Бл V		4	1	25,0	
Итого		219	127	58,0	
хорошее	Мо II	110	57	51,8	
	Бл, всего	36	21	58,3	
	в том числе	Бл I	15	10	66,7
		Бл II	15	8	53,3
		Бл III	6	3	50,0
		Бл IV	-	-	-
Бл V		-	-	-	
Итого		146	78	53,4	
удовлетворительное	Мо II	81	28	34,6	
	Бл, всего	30	16	53,3	
	в том числе	Бл I	9	7	77,8
		Бл II	12	6	50,0
		Бл III	7	3	42,9
		Бл IV	1	-	-
Бл V		1	-	-	
Итого		111	44	39,6	

Примечание – Мо II – морула поздняя, Бл I – бластоциста ранняя, Бл II – бластоциста поздняя, Бл III – бластоциста экспандированная, Бл IV – бластоциста сильно экспандированная, Бл V – бластоциста вышедшая из зоны пеллюцида

Как показывает анализ данных таблицы, уровень приживляемости эмбрионов отличного качества составил 58,0 %, что на 4,6 п. п. выше по сравнению с трансплантацией эмбрионов хорошего качества и на 18,4 п. п. выше по сравнению с эмбрионами удовлетворительного качества. Уровень стельности реципиентов после пересадки бластоцист в целом оказался выше, по сравнению с приживляемостью морул, на 9,4 п. п., при этом приживляемость бластоцист отличного качества в целом оказалась выше приживляемости морул аналогичного качества на 3 п. п., уровень стельности после трансплантации хороших бластоцист превышал аналогичный показатель хороших по качеству морул на 6,5 п. п., бластоцисты удовлетворительного качества превышали уровень приживляемости морул удовлетворительного качества на 18,7 п. п. Приживляемость морул отличного качества превышала приживляемость

морул хорошего качества на 4,9 п. п., а морул удовлетворительного качества на 22,1 п. п. У бластоцист, в среднем, более низкий показатель оказался удовлетворительного качества, который составил 53,3 %, что на 6,2 ниже по сравнению с бластоцистами отличного качества и на 5 п. п. по сравнению с бластоцистами хорошего качества. Среди бластоцист разных стадий развития и качества наиболее высокий результат приживляемости отмечен у экспандированных бластоцист отличного качества с показателем 71,4 % и ранних бластоцист удовлетворительного качества с уровнем приживляемости 77,8 %, что выше на 4-46,4 п. п. и 11,1-52,8 п. п. соответственно по сравнению с другими стадиями развития и качеством.

Таким образом, трансплантация эмбрионов отличного качества позволяет повысить уровень стельности на 4,6 и 18,4 п. п. по сравнению с эмбрионами хорошего и удовлетворительного качества. Трансплантация бластоцист демонстрирует более высокие показатели по приживляемости в сравнении с морулами на 9,4 п. п. Среди бластоцист наиболее высокие результаты получены после трансплантации ранних бластоцист удовлетворительного качества (что нельзя рассматривать в качестве объективного показателя из-за небольшой выборки) и экспандированных бластоцист отличного качества, что выше на 4-46,4 п. п. и 11,1-52,8 п. п. соответственно по сравнению с бластоцистами других возрастов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Alberto, M. L. V. Development of bovine embryos derived from reproductive techniques / M. L. V. Alberto, F. V. Meirelles, F. Perecin // *Reproduction fertility and development*. 2013. – Vol. 25. – P. 907.
2. Viana, H. M. Chair – IETS Data Retrieval Committee / H. M. Viana // *Embryo Technology Newsletter*. 2022. – Vol. 40 (4).
3. Collated by Helene Quinton Commercial Embryo Transfer Activity in Europe 2022.
4. Thibier, M. Challenges and prospects of the embryo transfer industry a European standpoint / M. Thibier // *Thai Journal of veterinary medicine*. 2016. – Vol. 46 (4). – P. 531-539.
5. Urrego, R. Epigenetic disorders and altered gene expression after use of Assisted Reproductive Technologies in domestic cattle / R. Urrego, N. Rodriguez-Osorio, H. Niemann // *Epigenetics*. 2014. – Vol. 9(6). – P. 803-815.
6. Wu, B. Enhance Beef Cattle improvement by Embryo Biotechnologies / B. Wu, L. Zan. // *Reproduction in domestic animals*. 2012. – Vol. 47(5). – P. 865-871.