

Д.М. БОГДАНОВИЧ, С.Н. ПАЙТЕРОВ, Ю.К. КИРИКОВИЧ,  
В.В. ЖДАНОВИЧ, В.Н. ЦАРУК

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТВОРА ДЕКСАВЕТА В ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству, г. Жодино, Беларусь*

Применение раствора дексавета в технологии трансплантации эмбрионов оказывает положительное влияние на жизнеспособность и приживляемость замороженно-оттаянного биоматериала удовлетворительного качества и позволяет повысить его сохранность на 23,5 п.п., получить на 13,3 п.п. стельностей больше при пересадке реципиентам.

**Ключевые слова:** корова, эструс, жёлтое тело, половая охота, крупный рогатый скот, множественная охота.

D.M. BOGDANOVICH, S.P. PAYTEROV, Y.K. KIRIKOVICH, V.V. ZHDANOVICH,  
V.N. TSARUK

## EFFICIENCY OF DEXAVET SOLUTION USED IN TRANSPLANTATION OF CATTLE EMBRYOS

*Research and Production Center of the National Academy of Sciences of Belarus f  
or Livestock Breeding, Zhodino, Belarus*

Meloxicam solution in embryo transplanted technology has a positive effect on viability and acceptability of the frozen-and-thawed biomaterial of satisfactory quality and allows to increase its safety by 23.5 percentage points, to obtain more pregnancies at transplanted to recipients by 13.3 p.p.

**Key words:** cow, estrus, yellow body, cattle, multiple estrus.

**Введение.** Гормональные препараты, применяемые в животноводстве для восстановления у животных воспроизводительной способности и устранения бесплодия, обладают высокой терапевтической эффективностью. Однако они весьма дорогие и позволить приобрести их могут единичные хозяйства. Для этих целей необходимо применять препараты, обладающие общеукрепляющими, иммуномодулирующими свойствами, действующими на яичники животных опосредованно – через активизацию обмена веществ, процессы клеточного дыхания, активизацию Т- и В-лимфоцитов, ферментов, желез внутренней секреции (гипофиз, гипоталамус, надпочечники, щитовидная железа и др.). Кроме этого важно, чтобы препарат обладал такими характеристиками, как относительная безвредность, то есть быстрая утилизация и вы-

ведение из организма, высокая терапевтическая эффективность и экономическая доступность [1, 2].

Всеми этими качествами обладает дексаметазон (Дексавет 0,4%). Он обладает противовоспалительным, противоаллергическим, десенсибилизирующим, противошоковым, антитоксическим действием. Избирательное подавление изофермента циклооксигеназы-2 обеспечивают обезболивающий и противовоспалительный эффекты препарата: повышают возбудимость ЦНС, снижают количество лимфоцитов и эозинофилов, стимулируют выработку эритропоэтинов, взаимодействуют со специфическими цитоплазматическими рецепторами и образуют комплекс, проникающий в ядро клетки и стимулирует синтез мРНК; последняя индуцирует образование белков, в т. ч. липокортина, опосредующих клеточные эффекты. Липокортин угнетает фосфолипазу A<sub>2</sub>, подавляет высвобождение арахидоновой кислоты и подавляет синтез эндоперекисей, Pg, лейкотриенов, способствующих процессам воспаления, аллергии и др., повышает синтез высших жирных кислот, увеличивает абсорбцию углеводов из ЖКТ; повышают активность глюкозо-6-фосфатазы, приводящей к повышению поступления глюкозы из печени в кровь; повышают активность фосфоэнолпируваткарбоксилазы и синтез аминотрансфераз, приводящих к активации глюконеогенеза, активизируют ферменты печени, участвующие в метаболизме эндо- и ксенобиотиков.

Применение данного препарата в животноводстве дало положительный эффект в созревании ооцит-кумулюсных комплексов коров вне организма [3] при пересадке эмбрионов телкам-реципиентам [4].

Экспериментально доказано, что механизм его действия заключается в способности активизировать белково-нуклеиновый обмен, изменять свойства мембран, повышать иммунный статус, воздействовать на гормональный баланс и улучшать приспособляемость [5].

В современных условиях ведения сельскохозяйственного производства к коровам-донорам эмбрионов предъявляются значительно более высокие требования: продуктивность должна быть не ниже 11 тысяч кг молока жирностью не менее 3,6 %. У таких животных могут быть отличительные особенности метаболизма и гормонального статуса, что создаёт определённые сбои в ответной реакции организма на препараты. В соответствии с этим возникает необходимость в проведении исследований по совершенствованию схем вызывания супероуляции, криоконсервирования и трансплантации реципиентам полученного биоматериала. Представленные вопросы нуждаются в соответствующем решении и внедрении в условиях Республики Беларусь.

**Материал и методика исследований.** Оценка эффективности дексаметазона на репарацию эмбрионов и их приживляемость у реципи-

ентов проводилась в лаборатории воспроизводства, трансплантации эмбрионов и трансгенеза животных РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района, ГП «Племенной завод Красная Звезда» Клецкого района Минской области. В качестве изучаемого препарата дексаметазона использовался раствор дексавета 0,4%-ной концентрации.

В качестве доноров эмбрионов использовались клинически здоровые коровы белорусской чёрно-пёстрой породы в возрасте от 4 до 8 лет, живой массой 550-650 кг с удоем по наивысшей лактации не ниже 7000 кг молока в год жирностью 3,6 % и более. Для вызывания суперовуляции коровам-донорам инъецировали гонадотропные препараты: ФСГ-супер (Россия) в дозе 50 единиц по Арморовскому стандарту или PLUSET (Франция) в дозе 250 М.Е., ФСГ с 250 М.Е. ЛГ в сочетании с простагландином – синтетический аналог простагландина F<sub>2α</sub> - эстрофан в дозе 750 мкг. Гонадотропин инъецировали на 9-11-й день полового цикла в течение 4 дней дважды с интервалом между обработками 12 часов при наличии хорошо выраженного жёлтого тела. Контроль охоты проводили дважды в день (утром и вечером) на прогулке животных по наличию рефлекса неподвижности.

Было изучено влияние раствора дексавета на свежеполученные эмбрионы крупного рогатого скота удовлетворительного качества. Для этого зародыши (n=13) после культивирования в поддерживающей среде (Holding medium) с добавлением 10%-ного раствора дексавета в термостате при 37 °С в течение 2-3 часов пересаживали подготовленным реципиентам. В качестве контроля (n=13) служили клетки аналогичного качества, которые культивировались в тех же условиях и средах, что и зародыши опытной группы, но без добавления раствора дексавета.

На следующем этапе исследований было сформировано две группы – опытная (n=17) и контрольная (n=17). Эмбрионы опытной группы, оценённые как удовлетворительные, культивировали в поддерживающей среде (Holding medium) с добавлением 10%-ного раствора дексавета в инкубаторе при 37 °С в течение 2-3 часов с последующим криоконсервированием на программном замораживателе в жидком азоте. При наличии тёлоч эмбриоматериал оттаивали и пересаживали подходящим реципиентам. Контрольная группа обработке дексаветом не подвергалась. Критериями эффективности использования раствора дексавета служила сохранность эмбриоматериала и его приживляемость.

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Эффективность применения раствора дексавета при трансплантации свежих зародышей

удовлетворительного качества представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Результативность пересадки свежеполученных эмбрионов удовлетворительного качества, обработанных дексаветом

Показатели		Контрольная группа				Опытная группа			
		стадия развития			всего	стадия развития			всего
		МО-II	BL-I	BL-II		МО-II	BL-I	BL-II	
Количество пересадок, n		3	5	5	13	3	5	5	13
Приживляемость,	n	1	1	2	4	1	2	2	5
	%	33,3	20,0	40,0	30,8±12,8	33,3	40,0	40,0	38,5±13,49

Полученные данные свидетельствуют о более высокой приживляемости ранних и поздних бластоцист опытной группы (40,0%) в сравнении с зародышами аналогичных стадий развития контрольной группы (20,0 %). В целом по опытной группе эмбрионов приживляемость составила 38,5 %, что на 7,7 п.п. выше по сравнению с контролем.

Таким образом, использование раствора дексавета оказывает положительное влияние на регенерационную активность свежеполученных зародышей удовлетворительного качества и их последующую приживляемость у реципиентов.

Эффективность применения дексавета при культивировании эмбрионов удовлетворительного качества представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние раствора дексавета на сохранность замороженно-оттаянных эмбрионов удовлетворительного качества

Показатели	Группы зародышей							
	контрольная				опытная			
	МО-II	BL-I	BL-II	Всего	МО-II	BL-I	BL-II	Всего
Заморожено зародышей, n	5	5	7	17	5	6	6	17
Оттаяно зародышей, n	5	5	7	17	5	6	6	17
Пригодных к пересадке, n	1	1	3	5	2	3	4	9
Сохранность эмбрионов, %	20,0	20,0	42,9	29,4±11,05	40,0	50,0	66,7	52,9±12,11*

Полученные данные оттаивания свидетельствуют о положительном влиянии раствора дексавета на зародыши удовлетворительного качества при их криоконсервировании. Пригодными к пересадке оказались 52,9 % эмбрионов опытной группы. В контроле данный показатель был на 23,5 п.п. ниже.

Наибольший эффект от применения раствора дексавета отмечен при длительном сохранении ранних и поздних бластоцист. После оттаивания 50,0 и 66,7 % зародышей опытной группы на указанных стадиях развития оказались пригодными для дальнейшей пересадки ре-

ципиентам, в контрольной группе эти показатели были ниже на 30,0 и 23,3 п.п. соответственно. Одновременно наблюдалось повышение сохранности поздних морул с 20,0 % в опыте до 40,0 % в контроле.

Результативность пересадки деконсервированных эмбрионов удовлетворительного качества, обработанных дексаветом перед заморозкой. представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Результативность пересадки заморожено-оттаянных эмбрионов удовлетворительного качества, обработанных дексаветом перед криоконсервированием

Показатели		Контрольная группа				Опытная группа			
		Стадия развития			Всего	Стадия развития			Всего
		МО-II	BL-I	BL-II		МО-II	BL-I	BL-II	
Количество пересадок, n		1	1	3	5	2	3	4	9
Приживляемость,	n	0	0	1	1	0	2	2	3
	%	0	0	33,3	20,0± 17,9	0	50,0	50,0	33,3± 15,71

Полученные в ходе исследований результаты свидетельствуют о низкой жизнеспособности и приживляемости замороженно-оттаянных зародышей. Это было изначально предопределено удовлетворительным качеством эмбриоматериала. Однако следует отметить, что приживляемость таких клеток у реципиентов в опытной группе составила 33,3 % и варьировала от 0 % в группе поздних морул до 50,0 % в группах ранних и поздних бластоцист. Тогда как в контрольной группе отмечен лишь единичный случай стельности (20,0 %). Это, по-видимому, связано с неспособностью эмбриона обеспечить гормональный ответ в организме матери в цепочке «эмбрион-гипофиз-жёлтое тело» из-за крайне низкой его жизнеспособности. Результат зависит от многих факторов, однако одним из главных является биологическая полноценность таких зародышей.

Таким образом, культивирование эмбрионов удовлетворительного качества перед их криоконсервированием в питательной среде с добавлением раствора дексавета позволяет с высокой степенью достоверности увеличивать их выживаемость после оттаивания на 23,5 п.п. ( $P < 0,1$ ), сохранять морфологические показатели качества на более высоком уровне и получить на 13,3 п.п. стельностей больше при пересадке их реципиентам.

Результаты исследований влияния раствора дексавета при криоконсервировании эмбрионов крупного рогатого скота представлены в таблице 4. Результаты оттаивания свидетельствуют о положительном влиянии раствора дексавета на эмбрионы при их замораживании. Пригодными к пересадке оказались 95,2 % клеток в опытной группе, что на 9,5 п.п. выше, чем в контрольной.

Таблица 4 – Сохранность эмбрионов при различных способах обработки перед криоконсервированием

Показатели	Контрольная группа				Опытная группа			
	стадия развития			все-го	стадия развития			все-го
	МО-II	BL-I	BL-II		МО-II	BL-I	BL-II	
Заморожено эмбрионов, п	6	8	7	21	7	8	6	21
Оттаяно эмбрионов, п	6	8	7	21	7	8	6	21
Пригодных к пересадке, п	5	7	6	18	6	8	6	20
Сохранность, %	83,3	87,5	85,7	85,7	85,7	100	100	95,2

При анализе уровень дробления клеток отмечен наибольший эффект от применения раствора дексавета при длительном хранении ранних и поздних бластоцист опытной группы (сохранность 100 %). Это на 12,5 и 14,3 п.п. выше, чем в контрольной. Сохранность эмбрионов на стадии ранних морул в опытной группе была ниже и составила 85,7 %. В то же время, данный показатель был выше на 2,4 п.п., чем в контроле (83,3 %).

Одним из основных способов оценки качества зародышей после оттаивания в контрольной и опытной группах является их морфологическая оценка, результаты которой представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Сравнительная оценка качества замороженно-оттаянных эмбрионов

Стадия развития эмбрионов	Качество эмбрионов	Количество эмбрионов, п/%			
		контроль		опыт	
		до заморозки	после оттаивания	до заморозки	после оттаивания
МО-II	Отличное	4/66,7	2/33,3	5/55,6	4/57,1
	Хорошее	2/33,3	1/16,7	2/44,4	1/14,3
	Удовлетворительное	–	2/33,3	–	1/14,3
	Неудовлетворительное	–	1/16,7	–	1/14,3
	Пригодных к пересадке	6/100	5/83,3	7/100	6/85,7
BL-I	Отличное	5/62,5	4/50,0	5/45,5	5/62,5
	Хорошее	3/37,5	2/25,0	3/54,5	2/25,0
	Удовлетворительное	–	1/12,5	–	1/12,5
	Неудовлетворительное	–	1/12,5	–	–
	Пригодных к пересадке	8/100	7/87,5	8/100	8/100
BL-II	Отличное	4/57,1	2/28,6	4/54,5	4/66,7
	Хорошее	3/42,9	2/28,6	2/45,5	1/16,7
	Удовлетворительное	–	2/28,6	–	1/16,6
	Неудовлетворительное	–	1/14,2	–	–
	Пригодных к пересадке	7/100	6/85,8	6/100	6/100
Всего эмбрионов, пригодных к пересадке, п/%		21/100	18/85,7	21/100	20/95,2
Средний балл		4,62±0,11	3,86±0,24	4,67±0,11	4,38±0,2*
Снижение качества, балл			0,76		0,29

Полученные данные свидетельствуют о том, что применение раствора дексавета при культивировании эмбрионов опытной группы перед их криоконсервацией приводит к качественным изменениям в их морфологии. Так, на стадии развития поздней морулы в контрольной группе признаны непригодными к пересадке 16,7 % зародышей, в опытной – 14,3 %.

На стадии ранней бластоцисты в контроле оценены как неудовлетворительные 12,5 % зародышей, в опытной группе выбраковки по причине гибели эмбрионов отмечено не было. Это свидетельствует о высокой жизнеспособности зародышей данной стадии развития. На стадии поздней бластоцисты у эмбрионов опытной группы также не выявлено существенных изменений в качественном составе, в контрольной, в свою очередь, признано непригодными к пересадке 14,2 % клеток.

Общее количество пригодных к пересадке эмбрионов в контрольной группе составило 85,7 %, в опытной – 95,2 %, качество эмбриоматериала снизилось на 0,76 и 0,29 балла соответственно.

Таким образом, культивирование эмбрионов в среде с добавлением раствора дексавета перед их криоконсервацией оказывает положительное влияние на регенерационную активность зародышей перед замораживанием и их последующую сохранность после оттаивания. Проведённые исследования характеризуются высокой сохранностью и морфологической оценкой замороженно-оттаянного эмбриоматериала.

**Заключение.** 1. Определено, что культивирование эмбрионов удовлетворительного качества перед их криоконсервированием в питательной среде с добавлением раствора дексавета позволяет с высокой степенью достоверности увеличивать их выживаемость после оттаивания на 23,5 п.п. ( $P < 0,1$ ), сохранять морфологические показатели качества на более высоком уровне и получить на 13,3 п.п. стельностей больше при пересадке их реципиентам.

2. Использование раствора дексавета оказывает позитивное влияние на регенерационную активность свежеполученных зародышей удовлетворительного качества и их последующую приживляемость у реципиентов, что подтверждается увеличением числа стельных реципиентов на 7,7 п.п.

3. Культивирование эмбрионов в среде с добавлением раствора дексавета перед их криоконсервацией оказывает положительное влияние на жизнеспособность замороженно-оттаянных эмбрионов и позволяет повысить их сохранность на 9,5 п.п. с одновременным сохранением первоначально высокого качества эмбриоматериала.

#### Литература

1. Эффективность применения раствора мелоксикама в воспроизводстве и транс-

плантации эмбрионов крупного рогатого скота / Д. М. Богданович [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2018. – Т. 53, ч. 1 : Генетика, разведение, селекция, биотехнология размножения и воспроизводство. – С. 29-38.

2. Пайтеров, С. Н. Эффективность применения раствора мелоксикама в трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота / С. Н. Пайтеров, Д. М. Богданович // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. науч. статей нац. науч.-практ. конф., посвящ 80-летию со дня рождения А.А. Ткачева, 20-21 сент. 2018 г. – Брянск, 2018. – С. 119-122.

3. Effect of dexamethasone on development of in vitro-produced bovine embryos / P. P. Santana [et al.] // Theriogenology – 2014. – Vol. 82(1). – P. 10-16.

4. Effect of dexamethasone and hydrocortisone on the course of superovulation in cattle / Z. Ewy [et al.] // Theriogenology. – 1985. – Vol. 23(3). – P. 415-420.

5. Пайтеров, С. Н. Эффективность использования дексаметазона при криоконсервировании эмбрионов крупного рогатого скота / С.Н. Пайтеров, Д. М. Богданович // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. науч. статей нац. науч.-практ. конф., посвящ 80-летию со дня рождения А.А. Ткачева, 20-21 сент. 2018 г. – Брянск, 2018. – С. 122-126.

*Поступила: 22.03.2019 г.*

УДК 636.4.082:636.033

О.Я. ВАСИЛЮК, И.Ф. ГРИДЮШКО, Н.А. ЛОБАН, В.Н. ЦАРУК,  
И.П. ШЕЙКО

## **ПАРАМЕТРЫ ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНЕЙ МАТЕРИНСКИХ ПОРОД, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПЛЕМЕННОМ СВИНОВОДСТВЕ, НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ И МЕТОДОВ**

*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

Определены оптимальные параметры продуктивности свиней материнских пород, используемых в племенном свиноводстве на основе применения селекционно-генетических приёмов и методов. Установлено, что для животных материнских пород отечественной селекции характерно снижение воспроизводительных качеств с ростом показателей откормочной продуктивности происходит.

Разработаны критерии отбора племенных животных материнских пород с учётом их полиморфизма по генам-маркерам воспроизводительных, откормочных и мясных качеств. В геноме материнских линий должен преобладать предпочтительный аллель В гена ESR и рецессивный аллель q гена IGF-2. В геноме отцовских линий следует увеличивать долю предпочтительного аллеля Q гена IGF-2 с целью повышения откормочных и мясных качеств.

**Ключевые слова:** белорусская крупная белая порода свиней, белорусская чёрнопёстрая порода свиней, племенное свиноводство, воспроизводительная и мясная продуктивность, селекция, генные маркеры, ESR, IGF-2.