

16. Setchel, K. D. Mammalian lignans and phytoestrogens. In Role of the Gut flora in toxicity and Cancer / K. D. Setchel, H. Aldercreutz ; ed. J. Rowland. – London : Academic Press, 1988. 315-345.

17. Price, K. R. Naturally occurring oestrogens in foods—a review / K. R. Price, G. R. Fenwick // Food Addit Contam. – 1985. – Vol. 2(2). – P. 73-106. – DOI: 10.1080/02652038509373531.

18. Aldercreutz, H. Phytoestrogens: epidemiology and a possible role in cancer protection / H. Aldercreutz. Environ Health Perspect. – 1995. – Vol. 103(7). – P. 103-112. – DOI: 10.1289/ehp.95103s7103.

19. Хрипач, В. А. Брасиностероиды / В. А. Хрипач, Ф. А. Лахвич, В. Н. Жабинский. – Минск : Наука и техника, 1993. – 287 с. – ISBN 5-343-00945-X.

20. Факторы, определяющие созревание ооцитов крупного рогатого скота вне организма / Л. Л. Леткевич, А. И. Ганджа, И. В. Костикова, Е. Д. Ракович // Проблемы повышения эффективности производства животноводческой продукции : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 12-13 окт. 2007 г. / Науч.-практический центр НАН Беларуси по животноводству. – Жодино, 2007. – С. 24-26.

21. Лебедев. С. Г. Рекомендации по применению фитогормона эпибрасинолида при криоконсервировании спермы быков-производителей / С. Г. Лебедев, В. К. Смутнёва, А. И. Будевич. – Витебск : ВГАВМ, 2010. – 19 с.

22. Использование брасиностероидов при стимуляции половой активности и повышении оплодотворяемости коров / А. И. Будевич, С. Н. Пайтеров, Д. А. Шеметков [и др.] // Генетика и биотехнология XXI века: проблемы, достижения, перспективы : сб. науч. тр. по материалам II междунар. науч. конф. к 50-летию ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси». Минск, 13-16 окт. 2015 г. / Ин-т генетики и цитологии НАН Беларуси – Минск, 2015. – С. 149.

23. Технология трансплантации эмбрионов в молочном и мясном скотоводстве : мет. рекомендации / Бел. науч.-исслед. ин-т животноводства ; сост. : И. И. Будевич, В. С. Антошок, Н. Ф. Жук [и др.]. – Жодино, 1996. – 34 с.

*Поступила 18.02.2025 г.*

УДК 636.2:57.089.32:615.357

С.Н. ПАЙТЕРОВ, Ю.К. КИРИКОВИЧ

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЛОКСИКАМА И ДЕКСАМЕТАЗОНА В СХЕМАХ ИНДУКЦИИ СУПЕРОВУЛЯЦИИ У КОРОВ-ДОНОРОВ**

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

В настоящее время возникает необходимость в совершенствовании схем вызывания суперовуляции у коров с целью увеличения числа животных, реагирующих на вводимые гормональные препараты, и получения от них эмбриоматериала, пригодного для трансплантации. Однако фолликулостимулирующие препараты, используемые для индукции множественной овуляции, не всегда способны вызывать ответную реакцию у животного на вводимый гонадотропин. Поэтому, наряду с гонадотропными, в технологии эмбриотрансплантации

необходимо использовать препараты, обладающие общеукрепляющими, иммуномодулирующими свойствами, действующими на яичники животных опосредованно. В статье представлены результаты исследований, в которых изучалось влияние иммуномодулирующих препаратов мелоксикама и дексаметазона в схемах индукции суперовуляции у коров-доноров. Установлено, что использование растворов данных препаратов в схемах гормональной обработки коров-доноров при индукции полиовуляции не оказывает негативного влияния на морфологический и качественный состав интактных зародышей крупного рогатого скота, позволяет получить больше пригодных к пересадке зародышей и уменьшить количество выбракованных клеток.

**Ключевые слова:** корова, эструс, жёлтое тело, половая охота, крупный рогатый скот, суперовуляция, мелоксикам, дексаметазон.

S.N. PAITSERAU, Y.K. KIRIKOVICH

## EFFICIENCY OF USING MELOXICAM AND DEXAMETHASONE IN SUPEROVULATION INDUCTION REGIMENS FOR DONOR COWS

*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences  
of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

Currently, there is a need to improve the regimens for inducing superovulation in cows in order to increase the number of animals responding to the administered hormonal drugs and to obtain embryonic material from them suitable for transplantation. However, preparations of follicle-stimulating hormone used to induce multiple ovulation are not always capable of causing a response in the animal to the administered gonadotropin. Therefore, in embryo transplantation technology, along with gonadotropins it is necessary to use drugs that have general strengthening and immunomodulatory effects, acting on the ovaries of animals indirectly. The paper contains the results of research aimed at studying the effect of immunomodulatory drugs meloxicam and dexamethasone in superovulation induction regimens for donor cows. It has been established that the use of solutions of these drugs in the hormonal treatment regimens for donor cows during the induction of polyovulation does not adversely affect the morphological and qualitative composition of intact cattle embryos, allows obtaining more embryos suitable for transplantation and reducing the number of rejected cells.

**Key words:** cow, estrus, yellow body, cattle, superovulation, meloxicam, dexamethasone.

**Введение.** В настоящее время к коровам-донорам эмбрионов предъявляется ряд требований, одним из которых является их продуктивность, которая 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 трудности при работе с ними в виде сбоя ответной реакции организма на

гонадотропины. В связи с этим возникает необходимость в проведении исследований по совершенствованию схем вызывания суперовуляции с целью увеличения числа животных, реагирующих на вводимые гормональные препараты, и получению от них эмбриоматериала, пригодного для трансплантации. Однако фолликулостимулирующие препараты, используемые для индукции множественной овуляции, не всегда способны вызывать ответную реакцию у животного на вводимый гонадотропин.

Вариабельность реакции яичников связана с различиями в индивидуальных особенностях животных и окружающей среды. К этим факторам можно отнести рацион питания, репродуктивный анамнез, возраст, время года, породу, состояние яичников на момент обработки, время начала повторной индукции суперовуляции, иммунологический и гормональный статус, периодичность и стадия полового цикла, и другие. Поэтому, наряду с гонадотропными, 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.). Вместе с тем не менее важно иметь такие качества препарата как относительная безвредность, то есть быстрая утилизация и выведение из организма, высокая терапевтическая эффективность и экономическая доступность. Всеми этими качествами обладают мелоксикам и дексаметазон. Они обладают противовоспалительным, противоаллергическим, десенсибилизирующим, противошоковым, антиоксидантным действиями. Эти препараты повышают возбудимость центральной нервной системы, снижают количество лимфоцитов и эозинофилов, стимулируют выработку эритропоэтина, взаимодействуют со специфическими цитоплазматическими рецепторами и образуют комплекс, проникающий в ядро клетки и стимулирующий синтез мРНК, которая индуцирует образование белков, в т. ч. липокортина, опосредующих клеточные эффекты. Липокортин угнетает фосфолипазу А<sub>2</sub>, подавляет высвобождение арахидоновой кислоты и подавляет синтез эндоперекисей, лейкотриенов, способствующих процессам воспаления, аллергии и др. Повышают синтез высших жирных кислот, увеличивают абсорбцию углеводов из желудочно-кишечного тракта; повышают активность глюкозо-6-фосфатазы, приводящей к повышению поступления глюкозы из печени в кровь; повышают активность фосфоэнолпируваткарбоксилазы и синтез аминоксифераз, приводящих к активации глюконеогенеза, активизируют ферменты печени, участвующие в метаболизме эндо- и ксенобиотиков [1].

В технологии эмбриотрансплантации применение данных препаратов оказало положительный эффект на созревание ооцит-кумулюсных комплексов коров вне организма [2], пересадку эмбрионов самкам-реципиентам [1, 3] и репродуктивные качества животных [4, 5].

Целью настоящих исследований явилось изучение влияния иммуномодулирующих препаратов мелоксикама и дексаметазона в схемах индукции суперовуляции у коров-доноров.

**Материал и методика исследований.** Оценка эффективности использования мелоксикама и дексаметазона была проведена сотрудниками лаборатории воспроизводства, трансплантации эмбрионов и трансгенеза животных РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района, СПК «Агрокомбинат Снов» Минской области, п/х «Литвиново» Кобринского района Брестской области.

В качестве доноров эмбрионов использовались клинически здоровые коровы голштинской породы молочного скота отечественной селекции в возрасте от 4 до 8 лет, живой массой 550-650 кг с удоем по наивысшей лактации не ниже 11000 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 (Испания) в дозе 500 М.Е. ФСГ и 500 М.Е. ЛГ в сочетании с синтетическим аналогом простагландина  $F_{2\alpha}$  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.

Осеменение коров-доноров проводили ректоцервикальным способом дважды с интервалом 10-12 часов, используя заморожено-оттаянную сперму с активностью не ниже 4 баллов. Перед извлечением эмбрионов (на 7-й день после первого осеменения) у животных определяли количество и качество жёлтых тел на яичниках. Основные технологические элементы трансплантации (индукция суперовуляции, извлечение, поиск и оценка эмбрионов) проводили согласно методическим рекомендациям [6]. Кормление животных всех групп осуществлялось по рационам, принятым в хозяйствах.

С целью изучения влияния мелоксикама в комплексе с гонадотропинами на реакцию суперовуляции и выход качественных зародышей у коров-доноров были сформированы две группы – контрольная (n=22) и опытная (n=22). Животных опытной группы, как и контрольной, обрабатывали фолликулостимулирующими гормонами (ФСГ-супер или PLUSET) по схеме, описанной выше. В опытной группе донорам с

инъекцией первой дозы гонадотропных препаратов вводился внутримышечно, однократно раствор мелоксикама в дозе 1,5 мг/кг.

Также существенно важным и требующим детального изучения является вопрос использования и вовлечение в процесс эмбриотрансплантации высокопродуктивных, генетически ценных выбракованных животных. Для изучения влияния раствора дексаметазона в комплексе с гонадотропинами на реакцию полиовуляции и выход качественных эмбрионов у выбракованных коров-доноров было сформировано две группы животных – контрольная (n=10) и опытная (n=11). Самок контрольной группы обрабатывали гонадотропными препаратами согласно дозировкам и кратности введения, описанным выше. Животным опытной группы, наряду с гонадотропными препаратами, вводили раствор дексаметазона в дозе 0,04 мг/кг внутримышечно, однократно с первой инъекцией ФСГ-супер или PLUSET.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты исследований влияния препарата мелоксикама на показатели индукции полиовуляции и количественный и качественный выход зародышей крупного рогатого скота представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели суперовуляции и эмбриопродуктивности коров-доноров в связи с использованием раствора мелоксикама

Показатели	Контроль	Опыт
Обработано коров, гол.	22	22
Положительных по извлечению доноров, гол./%	18/81,8±8,23	20/90,9±6,13
Реакция суперовуляции, желтых тел	7,40 ± 0,39	8,60 ± 0,43*
В среднем на донора извлечено эмбрионов, всего	6,44 ± 0,31	6,80 ± 0,39
пригодных к использованию	3,44 ± 0,18	3,90 ± 0,19
непригодных к использованию	3,00 ± 0,28	2,90 ± 0,26
дегенерированных и отставших в развитии	1,78 ± 0,35	1,70 ± 0,33
неоплодотворенных яйцеклеток	1,22 ± 0,33	1,20 ± 0,29
Оплодотворяемость, %	81,1	82,4
Выход пригодных эмбрионов, %	53,4±4,63	57,4±4,24

Примечание: \*-p≤0,05

Представленные в таблице 1 данные свидетельствуют о позитивном воздействии мелоксикама, включенного в схему гормональной обработки коров доноров на последующую индукцию овуляторного ответа яичников фолликулостимулирующим препаратом. Количество животных, положительно реагировавших на вводимые гонадотропины, в опытной группе составило 90,9 %, что на 9,1 п. п. выше по сравнению с контрольной. Число жёлтых тел в группе животных, получавших

мелоксикам, достоверно увеличилось на 1,2 ( $p \leq 0,05$ ), как и количество эмбрионов, извлечённых в среднем на донора, с 6,44 в контрольной группе до 6,80 в опытной. Отмечено увеличение выхода пригодных к использованию зародышей на 0,46 с одновременным снижением на 0,10 клеток, не пригодных к эмбриотрансплантации, по сравнению с контрольной группой. Оплодотворяемость после использования мелоксикама увеличилась в среднем на 1,3, выход пригодных эмбрионов – на 4,0 п. п.

В таблице 2 представлены результаты исследований морфологического и возрастного состава полученного эмбриоматериала.

Таблица 2 – Показатели качественного состава и стадий развития эмбрионов доноров при использовании мелоксикама в схеме индукции полиовуляции

Показатели	Контроль	Опыт
Количество доноров, гол.	18	20
Качественная характеристика эмбрионов		
Получено пригодных к трансплантации эмбрионов п/%	62/100,0	78/100,0
Отличные, п/%	24/38,7±6,18	38/48,7±5,65
Хорошие, п/%	21/33,9±6,01	24/30,8±5,22
Удовлетворительные, п/%	17/27,4±5,66	16/20,5±4,57
Морфологическая оценка стадий развития зародышей		
Морула ранняя, п/%	11/17,7±4,84	13/16,7±4,22
Морула поздняя, п/%	16/25,8±5,55	18/23,1±4,77
Бластоциста ранняя, п/%	19/30,7±5,85	25/32,0±5,28
Бластоциста поздняя, п/%	16/25,8±5,55	22/28,2±5,09

Анализ данных таблицы 2 указывает на положительное влияние и доказывает необходимость включения раствора мелоксикама в схему гормональной обработки коров-доноров с целью последующего увеличения выхода эмбрионов пригодных к трансплантации. Выражается это в том, что в опытной группе клеток «отличного» и «хорошего» качества было на 6,9 п. п. больше, чем в контроле. Отмечена тенденция увеличения количества эмбрионов, оценённых только на «отлично». Разница с контрольной группой составила 10,0 п. п. При этом процент зародышей «удовлетворительного» качества находился на уровне, соответственно, 20,5 и 27,4. Использование мелоксикама не оказало негативного воздействия на морфологические показатели эмбриогенеза опытных животных, так как доноры, обработанные по традиционной схеме индукции множественной овуляции, демонстрировали сходные данные, различия при этом были незначительные.

Результаты исследований влияния раствора дексаметазона (Дексамет 0,4 %), при включении его в схему гормональной обработки

выбракованных коров доноров, на реакцию суперовуляции и выход эмбриоматериала представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Эффективность использования дексаметазона в схеме гормональной обработки выбракованных коров-доноров

Показатели	Контроль	Опыт
Обработано коров, гол.	11	12
Положительных по извлечению доноров, гол./%	10/90,9	11/91,7
Реакция суперовуляции, жёлтых тел	7,50±0,40	9,86±0,77*
В среднем на донора извлечено эмбрионов, всего	6,70±0,79	6,73±0,36
пригодных к использованию	3,60±0,22	3,82±0,46
непригодных к использованию	3,10±0,75	2,91±0,51
дегенерированных и отставших в развитии	1,50±0,40	1,46±0,30
неоплодотворенных яйцеклеток	1,60±0,50	1,45±0,36
Оплодотворяемость, %	76,1	78,5
Выход пригодных эмбрионов, %	53,7	56,8

Анализ полученных данных свидетельствует о целесообразности включения в схему гормональной обработки выбракованных коров-доноров раствора дексаметазона ввиду превосходства животных опытной группы над контрольной по числу доноров, положительных по извлечению на 0,8 п. п., овуляций (9,86 против 7,50,  $p \leq 0,05$ ), а также по количеству пригодных для трансплантации зародышей в среднем на донора (3,82 против 3,60). Оплодотворяемость увеличилась на 2,4 п. п., выход пригодных к трансплантации эмбрионов – на 3,1 п. п.

В таблице 4 отражены результаты оценки пригодного к пересадке биоматериала.

Таблица 4 – Показатели качественного состава и возраста эмбрионов, полученных при использовании дексаметазона в схеме множественной полиовуляции у выбракованных доноров

Показатели	Контроль	Опыт
Количество доноров, гол.	10	11
Качественная характеристика эмбрионов		
Получено пригодных к трансплантации эмбрионов п/%	36/100,0	42/100,0
Отличные, п/%	13/36,1	17/40,5
Хорошие, п/%	12/33,3	15/35,7
Удовлетворительные, п/%	11/30,6	10/23,8
Морфологическая оценка стадий развития зародышей		
Бластоциста поздняя, п/%	8/22,2	11/26,2
Бластоциста ранняя, п/%	9/25,0	10/23,8
Морула поздняя, п/%	10/27,8	12/28,6
Морула ранняя, п/%	9/25,0	9/21,4

Результаты исследований, представленные в таблице 4, доказывают необходимость включения в схему гормональной обработки выбракованных коров-доноров раствора дексаметазона. В опытной группе отмечено увеличения количества эмбрионов «отличного» и «хорошего» качества на 4,1 и 2,4 п. п. при одновременном снижении числа зародышей, отмеченных как «удовлетворительные» на 6,8 п. п. по отношению к контрольной группе.

Использование раствора дексаметазона не оказало негативного воздействия на морфологические показатели эмбриогенеза опытных животных, так как доноры, обработанные по традиционной схеме индукции суперовуляции, демонстрировали сходные данные, различия при этом были незначительные.

**Заключение.** Можно заключить, что использование растворов мелоксикама и дексаметазона в схемах гормональной обработки коров-доноров при индукции полиовуляции не оказывает негативного влияния на морфологический и качественный состав интактных зародышей крупного рогатого скота, а также позволяет получить, соответственно, 3,90 и 3,82 пригодных к пересадке зародыша, что на 0,46 и 0,22 эмбриона или 4,0 и 3,1 п.п. больше, по сравнению с контролем, уменьшить количество выбракованных клеток на 0,1 и 0,19.

#### Литература

1. Effect of dexamethasone and hydrocortisone on the course of superovulation in cattle / Z. Ewy, E. Wierchoś, A. Bielański, B. Gajda // *Theriogenology*. – 1985. – Vol. 23(3). – P. 415-420. – DOI: 10.1016/0093-691x(85)90013-5.
2. Effect of dexamethasone on development of in vitro-produced bovine embryos / P. P. Santana, C. M. F. Carvalho, N. N. da Costa [et al.] // *Theriogenology*. – 2014. – Vol. 82(1). – P. 10-16. – DOI: 10.1016/j.theriogenology.2014.02.017.
3. Pre-treatment with Meloxicam Prevents the Spinal Inflammation and Oxidative Stress in DRG Neurons that Accompany Painful Cervical Radiculopathy / S. Kartha, C. L. Weisshaar, B. H. Philips, B. A. Winkelstein // *Neuroscience*. – 2018. – Vol. 388. – P. 393-404. – DOI: 10.1016/j.neuroscience.2018.07.054.
4. Hirsch, A. C. Effects of meloxicam on reproduction parameters in dairy cattle / A. C. Hirsch, H. Philipp // *J. Vet. Pharmacol. Ther.* – 2009. – Vol. 32(6). – P. 566-70. – DOI: 10.1111/j.1365-2885.2009.01109.x.
5. The effect of flunixin meglumine, firocoxib and meloxicam on the uterine mobility of equine embryos / C. T. C. Okada, V. P. Andrade, C. P. Freitas-Dell'Aqua [et al.] // *Theriogenology*. – 2019. – Vol. 123. – P. 132-138. – DOI: 10.1016/j.theriogenology.2018.09.026.
6. Усовершенствованная технология трансплантации эмбрионов в молочном и мясном скотоводстве : мет. рекомендации / А. И. Будевич, И. И. Будевич, Н. Ф. Жук [и др.] ; Науч.-практический центр НАН Беларуси по животноводству. – Жодино, 2010. – 18 с.

*Поступила 18.02.2025 г.*