

УДК 636.2.082.454.33.

## **ВЛИЯНИЕ АСПИРАЦИИ ДОМИНАНТНОГО ФОЛЛИКУЛА НА ЭМБРИОПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ДОНОРОВ**

**А. А. Мацулевич, С. А. Сапсалев, А. И. Будевич, Е. К. Стецкевич,  
Ю. К. Кирикович**

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

г. Жодино, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 222163,

г. Жодино, ул. Фрунзе, 11; e-mail: transgen@yandex.ru)

**Ключевые слова:** доминантный фолликул, фолликулостимулирующий гормон, лютеинизирующий гормон, 17-бета-эстрадиол, аспирация фолликулов, воспроизводство, крупный рогатый скот.

**Аннотация.** Совершенствование молочного стада в значительной степени определяется генетическим потенциалом продуктивности разводимой породы с правильной организацией воспроизводства стада. Научно обоснованный отбор ремонтного молодняка и подбор при использовании высокоценных производителей позволяет получать генетически консолидированных животных со стойкой наследственностью, способствующей созданию однородного стада. Использование методов для развития и совершенствования эмбриотрансплантации значительно ускоряет данный процесс. Для стимуляции развития большего количества фолликулов предлагаем использовать процедуру аспирации доминантного пузырька. Было отобрано 13 голов в контрольную группу и 14 в опытную. Все животные подверглись обработке гормонами для вызывания суперовуляции. Положительных по извлечению доноров – 11 и 12 соответственно. В среднем от доноров получили 4,73 и 6,92 эмбриона. Выход пригодных для эмбриотрансплантации клеток составил 55,77 % в контрольной и 78,57 % в опытной группах.

## **INFLUENCE OF ASPIRATION OF DOMINANT FOLLICLE ON EMBRYO PRODUCTIVITY OF DONOR COWS**

**A. A. Matsulevich, S. A. Sapsalyov, A. I. Budevich, E. K. Stetskevich,  
Yu. K. Kirikovich**

RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences  
of Belarus for Animal Breeding»

Zhodino, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 222160, Zhodino,

11 Frunze St.; e-mail: transgen@yandex.ru)

**Key words:** dominant follicle, follicle-stimulating hormone, luteinizing hormone, 17-beta-estradiol, follicle aspiration, reproduction, cattle.

**Summary.** The improvement of a dairy herd is largely determined by the genetic potential of the productivity of the breed being bred with the correct organization of

*herd reproduction. Scientifically based selection of replacement young animals and selection using high-value sires allows us to obtain genetically consolidated animals with stable heredity, contributing to the creation of a homogeneous herd. The use of methods for the development and improvement of embryotransplantation significantly speeds up this process. To stimulate the development of a larger number of follicles, we suggest using the procedure of aspiration of the dominant vesicle. 13 animals were selected for the control group and 14 for the experimental group. All animals were treated with hormones to induce superovulation. There are 11 and 12 positive donors, respectively. On average, 4,73 and 6,92 embryos were received from donors. The yield of cells suitable for embryotransplantation was 55,77 % in the control group and 78,57 % in the experimental group.*

*(Поступила в редакцию 17.06.2024 г.)*

**Введение.** В современных условиях интенсивного развития молочного скотоводства использование методов биотехнологии приобретает все большее значение в связи с возможностью повышения эффективности селекционного процесса по совершенствованию племенных и продуктивных качеств животных.

Вместе с тем получение потомков от высокоплеменных генотипов методом трансплантации эмбрионов сопряжено с необходимостью решения важнейших задач увеличения выхода полноценного биоматериала при получении суперовуляции у доноров, в т. ч. путем применения различных гормональных средств и их комплексов для начала формирования однородного пула поверхностных фолликулов яичников животного.

При этом зачастую наличие 1-2 увеличенных в размерах фолликулов при недостаточно функционирующем желтом теле яичника может тормозить активацию и развитие множества других волн при введении фолликулостимулирующего препарата вследствие растущего дисбаланса в гормональном фоне организма донора.

В этой связи G. A. Bo, D. C. Guerrero и G. P. Adams [1] было представлено, что для получения большего количества эмбрионов требуется применение техники аспирации доминантного фолликула, но этот способ требует наличия специального оборудования и хорошо обученного персонала. По результатам многочисленных исследований, такие гормоны, как эстрадиол, регулируют половую функцию коровы, влияя тем самым на плодовитость, синтезируются в граафовых пузырьках яичников животных [2, 3]. Исследователями G. S. Amiridis, T. Tsiligianni и E. Vainas [4] доказано, что элиминация фолликулов улучшает реакцию яичников и количество собранных эмбрионов у коров с суперовуляцией на ранних стадиях лактации. По мнению D. R. Bergfelt и др. [5], результативная суперовуляция служит подтверждением эффективности использования аспирации для контролирования фолликулогенеза при

условии, что гонадотропная обработка начинается спустя 24 часа после пункции граафовых пузырьков. Mussard et al. [6] синхронизировали половую цикличность животных путем удаления фолликулов, что способствовало достижению оплодотворяемости на уровне 76 %. Специалистами Marco A. Alarcón [и др.] [7] доказана эффективность и рентабельность данного метода как на крупных комплексах, так и на фермах.

Таким образом, **цель исследований** – изучить влияние удаления доминантного фолликула перед вызыванием суперовуляции на рост антральных пузырьков и количество получаемых эмбрионов от обработанных таким образом животных.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области ветеринарными специалистами и работниками лаборатории воспроизводства, трансплантации эмбрионов и трансгенеза животных РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству».

Для проведения эксперимента с помощью ветеринарного осмотра и зоотехнических данных было отобрано две группы (13 голов в контрольной и 14 в опытной) клинически здоровых животных, живой массой 540-640 кг, а также выбракованных животных. В качестве реципиентов – телки в возрасте 14-17 месяцев, живой массой 360-380 кг. Животные контрольной и опытной групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания в соответствии с технологиями, принятыми в хозяйстве.

На 10-е сутки после проявления охоты проводилась ультразвуковая визуализация яичников сканером «Aloka» [8] (Hitachi, Япония) с микроконвексным датчиком, настроенным на следующие характеристики: частота – 7,5 МГц, значение «acoustic power» – 100 %, величина IPS – 8. Мануально яичник подводился максимально вплотную к интродюсеру сенсорной головки ультразвукового аппарата (рисунок) и сканировался с нескольких сторон, для этого через стенку кишки фиксируют яичник в непосредственной близости от шейки матки. Таким образом фолликулы можно визуализировать на экране ультразвукового устройства. Другой рукой в вагину продвигают держатель зонда, и по мере выдвижения иглы вперед она проводится через стенку влагалища и направляется в фолликул, заполненный фолликулярной жидкостью. В случае обнаружения фолликула диаметром 1 см и более проводилась его аспирация. Иглу  $0,9 \times 40$ , соединенную с силиконовой трубкой внутри катетера для аспирации, вводили в полость, и содержимое забиралось с использованием давления поршня одноразового шприца.

Через 24 часа (на 11-е сутки полового цикла) была начата внутримышечная обработка препаратом Плюсет (Calier, Испания) [9] (в 10 мл

которого содержится 500 МЕ ФСГ и 500 МЕ ЛГ), иглами 1,2 × 40, для стимуляции реакции множественной овуляции согласно схеме (таблица 1).

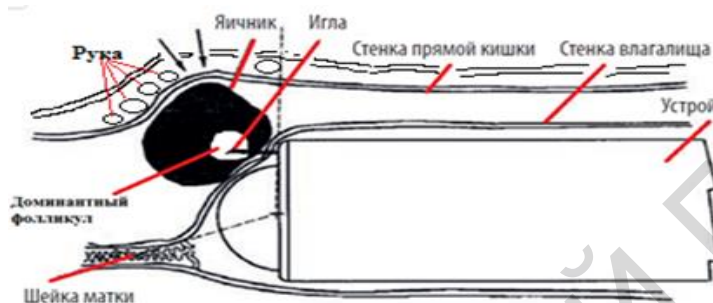


Рисунок – Применение системы аспирации для удаления доминантного фолликула

Таблица 1 – Схема введения ветеринарного препарата «Плюсет» коровам-донорам

День поло- вого цикла	Время инъекции	
	8:00	20:00
11	1,6 мл (160 МЕ)	1,6 мл (160 МЕ)
12	1,4 мл (140 МЕ)	1,4 мл (140 МЕ)
13	1,2 мл (120 МЕ) + 2 мл МАГэстрофан	1,2 мл (120 МЕ) + 2 мл МАГэстрофан
14	0,8 мл (80 МЕ)	0,8 мл (80 МЕ)

На 15-17 сутки репродуктивного цикла все 27 животных проявляли яркие признаки половой охоты. Трехкратное осеменение выполнялось опытным техником-осеменатором с интервалом 12 часов.

Вымывание эмбрионов проводилось согласно методическим рекомендациям по технологии трансплантации эмбрионов в молочном и мясном скотоводстве [10]. После извлечения в полость матки вводят 20 мл (1 шприц-тюбик) теплого (нагретого на водяной бане до +38 °С) препарата «Прималакт» [11]. Полученная информация систематизирована и занесена в таблицу 2.

**Результаты исследований и их обсуждение.** На основании представленных данных можно сделать вывод, что аспирация фолликула наибольшего диаметра у животных опытной группы перед вызыванием множественной овуляции привела к повышению основных показателей суперовуляции обработанных доноров. Так, количество желтых тел

увеличилось на 2,08 ( $P < 0,05$ ), всего полученных эмбрионов – на 2,19 штук, в т. ч. пригодных к дальнейшему использованию – на 1,44 зародыша по сравнению с контрольной группой соответственно. Кроме того, увеличился выход пригодных эмбрионов на 22,8 п. п. С учетом пришедших в охоту, реагирующих суперовуляцией и положительных по извлечению животных от коров опытной группы было получено 83 зародыша по сравнению с 52 клетками в контрольной группе.

Таблица 2 – Основные показатели суперовуляции в контрольной и опытной группах

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Количество аспирированных фолликулов	Нет	1
Обработано животных, гол.	13	14
Пришло в охоту, гол./%	13/100	14/100
Реагировало суперовуляцией, гол./%	12/92,31	12/85,71
Положительных по извлечению доноров, гол./%	11/91,67	12/100
Реакция полиовуляции, желтых тел	$5,09 \pm 0,53$	$7,17 \pm 0,68^*$
В среднем на донора извлечено эмбрионов всего, п	$4,73 \pm 0,45$	$6,92 \pm 0,75^*$
в том числе:		
пригодных к использованию	$2,64 \pm 0,44$	$4,08 \pm 0,57^*$
непригодных к использованию	$2,09 \pm 0,50$	$2,83 \pm 0,27$
из них дегенерированных и отставших в развитии	$1,45 \pm 0,42$	$1,50 \pm 0,23$
неоплодотворенных яйцеклеток	$0,64 \pm 0,16$	$1,33 \pm 0,14$
Оплодотворяемость, %	86,54	80,72
Выход пригодных эмбрионов, %	55,77	78,57

Примечание – Здесь и далее: \*  $P < 0,05$

Таким образом, аспирация доминантного фолликула положительно влияет на эмбриопродуктивность крупного рогатого скота, увеличивая количество желтых тел и эмбрионов, в т. ч. пригодных к использованию.

В следующей таблице представлены результаты морфологической оценки зародышей, полученных при аспирации доминантного фолликула перед применением индукторов полиовуляции (таблица 3).

Удаление доминантного фолликула улучшает морфологический состав полученного эмбриоматериала: повышает процент ранних морул больше в контрольной группе, 3,45 % в контроле, против 2,04 % в опытной группе. Также выявлено незначительное увеличение количества поздних морул в проверочной группе – 10,34 %, в то же время в опытной – 10,20 %.

Таблица 3 – Морфологические характеристики полученного биоматериала

Стадии развития	Контрольная группа		Опытная группа	
	Количество	%	Количество	%
Морула ранняя	1	3,45	1	2,04
Морула поздняя	3	10,34	5	10,20
Бластоциста ранняя	10	34,48	17	34,69
Бластоциста поздняя	15	51,72	26	53,06
Всего зародышей	29	100	49	100

Дополнительно установлено, что в опытной группе возросло количество ранних бластоцист – 34,69 %, по сравнению с контролем – 34,48 %. Численность же поздних бластоцист от опытных животных составляет 53,06 и 51,72 % в контроле. После чего было принято решение трансплантировать часть клеток телкам свежеполученными, оставшаяся часть биоматериала подвергнуть криоконсервации.

Микроскопическая оценка полученного биоматериала показала, что предварительная пункция лидирующего фолликула перед стимуляцией множественной овуляции у коров-доноров влияет на количество и качество извлекаемых эмбрионов. Количество зародышей «отличного» качества увеличилось в обработанной группе на 1,34 п. п., «хорошего» – на 2,25 п. п. с соответствующим снижением числа биоматериала удовлетворительного качества на 3,59 п. п. по сравнению с контрольной группой животных (таблица 4).

Таблица 4 – Качественные характеристики полученных эмбрионов

Оценка качества	Контрольная группа		Опытная группа	
	Количество	%	Количество	%
Отличные	15	51,72	26	53,06
Хорошие	10	34,48	18	36,73
Удовлетворительные	4	13,79	5	10,20
Сумма	29	100	49	100

**Заключение.** Исходя из результатов опыта, можно сделать вывод, что аспирация доминантного фолликула положительно влияет на количество полученных эмбрионов (в т. ч. и пригодных к использованию), улучшает морфологический состав (увеличивает количество бластоцист) и способствует получению эмбриоматериала лучшего качества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Bo, G. A. Alternative approaches to setting up donor cows for superstimulation / G. A. Bo, D. C. Guerrero, G. P. Adams // Theriogenology. – 2008. – Vol. 69(1). – P. 81-87.
2. Prolonged follicular dominance is associated with dysregulated proteomic profile of the follicular fluid in Bos indicus cows / R. Niribili [et al.] // Theriogenology. – 2024. – No 1. – P. 213.
3. Stimulatory effects of TGF $\alpha$  in granulosa cells of bovine small antral follicles / A. L Lundberg [et al.] // J. Anim. Sci. – 2022. – Vol. 100(7). DOI: 10.1093/jas/skac105.

4. Amiridis, G. S. Follicle ablation improves the ovarian response and the number of collected embryos in superovulated cows during the early stages of lactation / G. S. Amiridis, T. Tsiligianni, E. Vainas // *Reprod. Domest. Anim.* – 2006. – Vol. 41(5): P. 402-407.
5. Superovulatory response following ablation-induced follicular wave emergence at random stages of the oestrous cycle in cattle / D. R. Bergfelt [et al.] // *Anim. Reprod. Sci.* – 1997. – Vol. 49(1). – P. 1-12.
6. Influence of premature induction of a luteinizing hormone surge with gonadotropin-releasing hormone on ovulation, luteal function, and fertility in cattle / M. L. Mussard [et al.] // *J. Anim. Sci.* – 2007. – Vol. 85(4). – P. 937-943.
7. Embryo transfer, a useful technique to be applied in small community farms? / M. A. Alarcón [et al.] // *Trop Anim. Health Prod.* – 2010. – Vol. 42(6). – P. 1135-1141.
8. Service manual «Aloka prosound 2» / ALOKA Technical Service Co., Ltd. Medical System Service Section 6-22-1 Mure, Mitaka-Shi. – Tokyo, Japan – P. 244.
9. Инструкция по ветеринарному применению лекарственного препарата «Плюсет» / «Лабораториос Калиер, С.А.». – Барселона, Испания. 2023 г. – 2 с.
10. Технология трансплантации эмбрионов в молочном и мясном скотоводстве (методические рекомендации) / И. И. Будевич [и др.]. – Жодино, 2004. – 33 с.
11. Инструкция по ветеринарному применению препарата «Прималакт» / ООО НПП «Агрофарм». – Воронеж, 2023 г. – 2 с.

УДК 636.22/28.082.2(476.7)

## **ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫЕ ПРИЗНАКИ КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТИПОВ**

**Н. Г. Миннина, Э. И. Бариева**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,  
г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau. by)

**Ключевые слова:** коровы, порода, селекция, тип, телосложение, лактация, молочная продуктивность, экстерьер.

**Аннотация.** Установлено, что в пределах породы тип телосложения является определяющим фактором уровня молочной продуктивности коров. Молочный тип животных в большей степени характеризуют индексы длинноности и растянутости (47,19 и 117,44 % соответственно). Коровы молочного типа обладают более высоким уровнем продуктивности, у которых удой за 305 дней лактации составил 6348,7 кг молока, жирностью 3,73 %, что выразилось в наибольшем количестве молочного жира и молочного белка за лактацию – 236,81 и 206,33 кг соответственно.