

С.Н. ПАЙТЕРОВ, Ю.К. КИРИКОВИЧ, О.В. ПАЙТЕРОВА

## ИММУНОМОДУЛИРУЮЩИЕ СРЕДСТВА В ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

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

Для повышения качества получаемого эмбриоматериала и его приживляемости у телок необходимо применять препараты, обладающие общеукрепляющими, иммуностимулирующими и иммуномодулирующими свойствами, действующими на яичники животных. Одним из таких препаратов является фоспренил. Целью исследований стала оценка эффективности применения раствора фоспренила на реакцию суперовуляции и выход качественных зародышей у лактирующих и выбракованных коров-доноров. Установлено, что применение раствора фоспренила совместно с гормональными средствами при индукции множественной овуляции у коров-доноров позволяет получить зародышей отличного и хорошего качества на 3,1 и 1,4 п.п. больше, чем в контроле, а зародышей удовлетворительного качества – на 4,5 п.п. меньше, оказывает положительное влияние на выход качественных эмбрионов, позволяет получить 3,90 пригодных к пересадке зародыша, что на 0,27 эмбриона или 3,8 п.п. больше, по сравнению с контролем, уменьшить количество выбракованных клеток на 0,24 п.п.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, эмбриоматериал, гонадотропины, гормоны, синхронизация-стимуляция, суперовуляция, ооцит, эмбрион, эструс, яичник.

S.N. PAITSERAU, Y.K. KIRIKOVICH, O.V. PAITSERAVA

## IMMUNOMODULATORY PREPARATIONS USED FOR TECHNOLOGY OF CATTLE EMBRYO TRANSPLANTATION

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

To improve quality of the obtained embryomaterial and its acceptability in heifers, it is required to use preparations with general strengthening, immunostimulating and immunomodulatory properties affecting the ovaries of animals. One of such preparations is phosprenil. The aim of the research was to evaluate efficiency of phosprenil solution on the superovulation reaction and yield of high-quality embryos in lactating and culled donor cows. It has been determined that use of phosprenil solution together with hormonal agents at induction of multiple ovulation in donor cows makes it possible to obtain embryos of excellent and good quality 3.1 and 1.4 p.p. more than in the control, and embryos of satisfactory quality – 4.5 p.p. less, has a positive effect on yield of high-quality embryos, allows to obtain 3.90 embryos suitable for transplantation, which is 0.27 embryos or 3.8 p.p. more in comparison with the control, and to reduce the number of rejected cells by 0.24 p.p.

**Keywords:** cattle, embryo material, gonadotropins, hormones, synchronization-stimulation, superovulation, oocyte, embryo, estrus, ovary.

**Введение.** Успешная трансплантация извлеченного либо замороженно-оттаянного биоматериала является одним из условий эффективности проведения работ [1]. На эффективность эмбриотрансплантации у крупного рогатого скота влияет ряд факторов: сезон года, качество кормов, температура внешней среды, наличие моциона и качество желтого тела у реципиентов, иммунный статус и ряд других. С целью повышения качества получаемого эмбриоматериала и его приживляемости у телок необходимо применять препараты, обладающие общеукрепляющими, иммуностимулирующими и 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.) [2]. Не менее важно иметь такие качества препарата, как относительная безвредность, то есть быстрая утилизация и выведение из организма, высокая терапевтическая эффективность и экономическая доступность. [3]. Всеми этими качествами обладает фоспренил – продукт фосфорилирования полипренолов хвои [4], активизирующий белково-нуклеиновый обмен, способный изменять свойства мембран [5], повышать иммунный статус [6], воздействовать на гормональный баланс и улучшать приспособляемость.

Препарат стимулирует основные параметры системы естественной резистентности (бактерицидная активность сыворотки крови и фагоцитоз), усиливает гуморальный иммунный ответ, в связи с чем повышает устойчивость организма к инфекциям, снижает заболеваемость, активизирует метаболические процессы [7], обладает противовирусной активностью. По степени воздействия на организм фоспренил относится к малоопасным веществам, в рекомендованных дозах не оказывает местно-раздражающего, алергизирующего, эмбриотоксического, тератогенного и канцерогенного действия. Выводится из организма главным образом с фекалиями и мочой.

Учитывая свойства фоспренила по опосредованному влиянию на гонады животных через активизацию обменных процессов организма и стимуляцию естественной резистентности, биобезопасности и безвредности препарата, необходимо изучить его влияние при включении в схемы вызывания полиовуляции у доноров эмбрионов наряду с гормональными препаратами, при синхронизации-стимуляции половой охоты и приживляемости эмбриоматериала у телок-реципиентов.

**Материал и методика исследований.** Оценка эффективности применения раствора фоспренила на реакцию суперовуляции и выход качественных зародышей у лактирующих коров-доноров проведена в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук

Беларуси по животноводству», а также в РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области.

В качестве доноров эмбрионов использовались клинически здоровые коровы белорусской черно-пестрой породы в возрасте от 4 до 8 лет, живой массой 550-650 кг с удоем по наивысшей лактации не ниже 10000 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 1000 М.Е. в сочетании с простагландином эстрофан (Чехия) в дозе 750 мкг. Гонадотропин инъецировали на 9-11 день полового цикла в течение 4 дней дважды с интервалом между обработками 12 часов при наличии хорошо выраженного желтого тела. Контроль охоты проводили дважды в день (утром и вечером) на прогулке животных по наличию рефлекса неподвижности.

Осеменяли коров-доноров замороженно-оттаянной спермой ректоцервикальным способом дважды с интервалом 10-12 часов, используя сперму с активностью не ниже 4 баллов согласно методическим рекомендациям [8]. Перед извлечением эмбрионов (на 7-ой день после первого осеменения) у коров-доноров ректальным методом определяли наличие и количество желтых тел на яичниках. Основные технологические элементы трансплантации (индукция суперовуляции, извлечение, поиск и оценка эмбрионов) проводили согласно методическим рекомендациям РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» [8]. Эмбрионы оценивали на пригодность по стадии развития и морфологическим характеристикам по 5-балльной шкале качества под микроскопом при 56-64-кратном увеличении.

С целью изучения влияния раствора фоспренила на реакцию суперовуляции и выход качественных зародышей у коров-доноров были сформированы две группы – контрольная и опытная (n=11). Животным опытной группы, наряду с гонадотропными препаратами, вводили раствор фоспренила в дозе 0,05 мл/кг внутримышечно на 1 и 4 дни гормональной обработки ФСГ-супер или PLUSET.

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Результаты исследования эмбриопродуктивности при включении в схему гормональной обработки коров-доноров раствора фоспренила приведены в таблице 1.

Небольшое количество животных, используемых в эксперименте, не позволяет говорить о достоверности результатов. Однако анализ имеющихся данных свидетельствует о целесообразности включения в схему гормональной обработки коров-доноров данного препарата ввиду превосходства животных опытной группы над контрольной по числу овуляций (8,60 против 7,25,  $p \leq 0,05$ ), а также по количеству пригодных

зародышей в среднем на донора (3,90 против 3,63).

Таблица 1 – Показатели суперовуляции и эмбриопродукции коров-доноров в связи с использованием раствора фоспренила

Показатели	Контроль	Опыт
Обработано коров, гол.	11	11
Положительных по извлечению доноров, гол./%	8/72,7	10/90,9
Реакция суперовуляции, желтых тел	7,25 ± 0,45	8,60 ± 0,43*
В среднем на донора извлечено эмбрионов, всего	5,75 ± 0,31	6,80 ± 0,39
в т. ч. пригодных к использованию	3,63 ± 0,26	3,90 ± 0,23
непригодных к использованию	2,13 ± 0,48	2,90 ± 0,38
из них: дегенерированных и отставших в развитии	1,13 ± 0,35	1,70 ± 0,33
неоплодотворенных яйцеклеток	1,00 ± 0,33	1,20 ± 0,29
Оплодотворяемость, %	82,6	82,4
Выход пригодных эмбрионов, %	63,0	57,4

Результаты исследований морфологического и качественного состава полученного эмбриоматериала представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Морфологическая и качественная характеристика полученных зародышей

Показатели	Контроль	Опыт
Количество доноров, гол.	8	10
Качественная характеристика эмбрионов		
Отличные, п/%	11/37,9	16/41,0
Хорошие, п/%	10/34,5	14/35,9
Удовлетворительные, п/%	8/27,6	9/23,1
Морфологическая оценка зародышей		
Бластоциста поздняя, п/%	5/17,2	11/28,2
Бластоциста ранняя, п/%	7/24,1	9/23,1
Морула поздняя, п/%	8/27,6	12/30,8
Морула ранняя, п/%	9/31,0	7/17,9

Данные таблицы 2 указывают на положительное влияние раствора фоспренила на выход эмбрионов, пригодных к трансплантации. В опытной группе клеток отличного и хорошего качества было, соответственно, на 3,1 и 1,4 п.п. больше, чем в контроле. При этом, зародышей удовлетворительного качества получено на 4,5 п.п. меньше. Результаты исследований указывают на необходимость включения в схему гормональной обработки коров-доноров раствора фоспренила при вызывании у них множественной овуляции. Использование фоспренила не оказало отрицательного воздействия на качественные и морфологические показатели эмбриогенеза. На основании полученных данных усовершенствована схема применения раствора фоспренила с простагландинами при вызывании суперовуляции у коров-доноров.

**Заключение.** 1. Применение раствора фоспренила совместно с гормональными средствами при индукции множественной овуляции у

коров-доноров позволяет получить зародышей отличного и хорошего качества на 3,1 и 1,4 п.п. больше, чем в контроле, а зародышей удовлетворительного качества – на 4,5 п.п. меньше. Использование фоспренила не оказало отрицательного воздействия на качественные и морфологические показатели полученного эмбриоматериала.

2. Включение раствора фоспренила в схему гормональной обработки коров-доноров оказывает положительное влияние на выход качественных эмбрионов, позволяет получить 3,90 пригодных к пересадке зародыша, что на 0,27 эмбриона или 3,8 п.п. больше, по сравнению с контролем, уменьшить количество выбракованных клеток на 0,24.

### Литература

1. Пайтеров, С. Н. Эффективность использования дексаметазона при криоконсервировании эмбрионов крупного рогатого скота / С. Н. Пайтеров, Д. М. Богданович // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : материалы нац. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию со дня рождения Заслуж. работника высшей школы РФ, Почетного профессора Брянской ГСХА, доктора вет. наук, проф. А. А. Ткачева, 20-21 сент. 2018 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2018. – С. 123-126.

2. Эффективность применения раствора мелоксикама в воспроизводстве и трансплантации 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. Технология кормов и кормления, продуктивность. – С. 29-38. – Авт. также: Пайтеров С.Н., Кирикович Ю.К., Жданович В.В.

3. 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 : материалы нац. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию со дня рождения Заслуж. работника высшей школы РФ, Почетного профессора Брянской ГСХА, доктора вет. наук, проф. А. А. Ткачева, 20-21 сент. 2018 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2018. – С. 119-122.

4. Polyphenols as possible factors that determine an instructive role of the innate immunity in the acquired immune response / A. V. Pronin [et al.] // Russ. J. Immunol. – 2002. – No 7(2). – P. 135-142.

5. The correction action of Phosprenyl and Gamavit on the functional activity of mouse peritoneal macrophages in response to high doses of Staphylococcus aureus alpha-toxin / L. G. Zaitseva [et al.] // Zh. Mikrobiol. Epidemiol. Immunobiol. – 2005. – No 6. – P. 51-57.

6. Role of Cytokines in Immunomodulatory Effects of Polyphenyl Phosphate: New Generation of Antiviral Drugs / A. V. Pronin [et al.] // Russ. J. Immunol. – 2000ю – No 5(2). – P. 155-164.

7. Sopenoid biosynthesis in rat liver mitochondria. Studies on farnesyl pyrophosphate synthase and trans-prenyltransferase / M. Runquist [et al.] // J. Biol. Chem. – 1994. – Vol. 269(8). – P. 5804-5809.

8. Усовершенствованная технология трансплантации эмбрионов в молочном и мясном скотоводстве : мет. рекомендации / А. И. Будевич [и др.]. – Жодино, 2010. – 18 с.

*Поступила 20.04.2021 г.*