

УДК 636.2.612.64.089.67

**КАЧЕСТВО ЭМБРИОПРОДУКЦИИ В СВЯЗИ  
С ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ И УРОВНЕМ  
МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ-ДОНОРОВ**

**Н. Г. Минина, Ю. А. Горбунов, А. А. Козел, Э. И. Бариева,  
В. Б. Андалюкевич**

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-доноры, возраст, лактация, продуктивность, полиовуляция, эмбрионы, обработка, извлечение, пересадка.*

***Аннотация.** Не установлено существенного влияния такого фактора, как возраст коров-доноров на получение полноценного эмбриоматериала. Однако выявлена зависимость количества и качества эмбриопродукции от физиологического состояния и уровня молочной продуктивности доноров. Количество полноценных эмбрионов на 1 донора в группе нелактующих коров было больше на 1,32 по сравнению с лактирующими донорами и составило 4,53. Повышение уровня молочной продуктивности коров-доноров сопровождается снижением количества полноценных эмбрионов на 1,33-1,75.*

**QUALITY OF EMBRYOPRODUCTION RELATED  
O PHYSIOLOGICAL STATE AND LEVEL  
OF MILK PRODUCTIVITY OF DONOR COWS**

**N. G. Minina, Yu. A. Gorbunov, A. A. Kozel, E. I. Barieva,  
V. B. Andalyukevich**

EI «Grodno State Agrarian University»  
(Belarus, Grodno, 230008, Tereshkova 28 st.  
e-mail: ggau@ggau.by)

***Key words:** donor cows, age, lactation, productivity, polyovulation, embryos, processing, extraction, transplantation.*

***Summary.** There is no significant effect of such a factor as the age of donor cows on obtaining full-featured embryomaterial. However, the dependence of the quantity and quality of embryo production on the physiological state and the level of donor's milk productivity has been revealed. The number of high-grade embryos per donor in the group of non-lactating cows was 1.32 more than in lactating donors and made up 4.53. An increase in the dairy productivity level of donor cows is accompanied by a decrease in the number of full-featured embryos by 1.33-1.75.*

*(Поступила в редакцию 02.06.2017 г.)*

**Введение.** Для более эффективного использования метода трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота требуется учет таких факторов, как состояние половых органов коров-доноров, их возраст и уровень молочной продуктивности.

Актуальной задачей является разработка методов многократного использования коров-доноров и включение в постоянное донорское стадо выбракованных по хозяйственным причинам животных.

Негативным фактором интенсивного ведения отрасли молочного скотоводства остается высокий уровень выбраковки (25-30%) коров дойного стада, в том числе и коров с высоким генетическим потенциалом. Важной задачей при этом является восстановление репродуктивной функции высокопродуктивных коров с патологией половых органов для дальнейшего использования их в качестве доноров при трансплантации эмбрионов. Многими учеными установлено, что нарушение воспроизводительной функции у коров (гипофункция яичников, субклинический эндометрит, а также их возраст) не является основанием исключения таких животных из числа доноров. По мнению ряда авторов, высокопродуктивные коровы с гипофункцией яичников или субклиническими эндометритами после их выздоровления могут быть использованы в качестве доноров эмбрионов, обеспечивать полиовуляторную реакцию у 91% животных, выход 5,6 эмбрионов, пригодных к пересадке, с приживляемостью 50% [1-4].

С другой стороны, существует мнение, что использование коров, имеющих патологию репродуктивной системы или выбракованных по возрасту, нецелесообразно из-за низкой суперовуляторной реакции и низкого качества эмбрионов [5].

Противоречивые литературные данные указывают, что ещё окончательно не выяснено влияние высокой молочной продуктивности на качество и биологическую полноценность извлеченных эмбрионов у коров-доноров. Поэтому исключительно важным условием интенсификации молочного скотоводства является как можно более длительное сохранение высокой оплодотворяющей способности коров-доноров, которая, в свою очередь, зависит от нормального течения целого ряда процессов: гаметогенеза, оплодотворения, пренатального и постнатального их развития [6, 7].

**Цель работы:** изучить влияние возраста коров-доноров, наличия либо отсутствия у них лактации, а также уровня молочной продуктивности на реакцию полиовуляции и качество эмбриопродукции.

**Материал и методика исследований.** Опыты проводили в КСУП «Племзавод «Россь» Волковысского района Гродненской области.

В качестве доноров использовали высокопродуктивных коров черно-пестрой породы, в возрасте от 2 до 5 лактаций, живой массой 620-650 кг, с удоем по наивысшей лактации от 10,5 до 12,5 тыс. кг молока, жирностью 3,89-4,1%. Осеменение коров-доноров проводили трехкратно с интервалом 10-12 ч. Эмбрионы получали после индукции полиовуляции препаратом ФСГ-Супер и последующим извлечением их на 7-й день.

Извлечение, оценку, оттаивание и пересадку эмбрионов осуществляли согласно рекомендациям по трансплантации эмбрионов в молочном и мясном скотоводстве [8].

Для изучения влияния возраста коров-доноров на реакцию полиовуляции и выход эмбрионов, пригодных для пересадки, было сформировано 2 группы животных по 15 голов в каждой, которые имели разный возраст: 1-я группа – доноры в возрасте 4-5 лет, 2-я группа – доноры в возрасте 6-8 лет.

С целью определения связи между наличием либо отсутствием лактации у коров-доноров и количеством жизнеспособных эмбрионов было сформировано две группы коров, аналогов по возрасту, живой массе и физиологическому состоянию половых органов. В 1 (контрольную) группу были включены лактирующие коровы, во 2 (опытную) – коровы, выбракованные из стада (нелактирующие), по 19 голов в каждой.

При изучении влияния уровня молочной продуктивности коров-доноров на реакцию полиовуляции и качество эмбрионов было сформировано 3 группы коров с различным уровнем продуктивности: 1 группа – доноры с удоем 10,5-11,0 тыс. кг молока за лактацию; 2 группа – с удоем 11,1-12,0 тыс. кг; 3 группа – коровы с удоем 12,1-12,5 тыс. кг молока за лактацию.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Одним из существенных преимуществ метода трансплантации эмбрионов является возможность использования коров в любом возрасте, в том числе после завершения у них продуктивного периода, но при условии, что они являются генетически ценными животными и не имеют патологических изменений в половых органах.

При проведении исследований было изучено влияние возраста коров-доноров на реакцию полиовуляции и выход у них полноценных эмбрионов.

Исследованиями установлено, что возраст коров-доноров не оказал существенного влияния на такой показатель, как количество пререагировавших животных. Из 15 голов в 1 группе (возраст 4-5 лет) у 11 доноров (73,3%) наблюдалась положительная реакция на обработку ФСГ-Супер, в то время как во 2 группе (6-8 лет) таких животных было

на 2 головы больше. Из 15 доноров прореагировало на гормональную обработку 13 голов (86,7%).

Количество эмбрионов, пригодных к пересадке у доноров 1 и 2 групп, составило соответственно 48 (51,6%) и 56 (47,4%). В связи с этим, разница в показателе количества эмбрионов, полученных на 1 положительного донора, составила 0,63 эмбриона (соответственно 8,45 против 9,08), из них полноценных соответственно 5,35 (63%) против 4,31 (47,5%).

Однако различия по количеству полноценных и дегенерированных эмбрионов, а также неоплодотворённых яйцеклеток между донорами разного возраста были статистически недостоверными.

Незначительное влияние возраст оказал и на число овуляций на одного положительного по извлечению донора (11,00 в первой группе против 10,46 – во второй), а также на средний выход полноценных эмбрионов на одного положительного донора (3,20 против 3,73, соответственно). Зависимости между уровнем реакции полиовуляции у коров-доноров и выходом биологически полноценных эмбрионов установлено не было.

В ходе исследований была определена связь между наличием либо отсутствием лактации у коров-доноров и количеством жизнеспособных эмбрионов. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Уровень полиовуляции и качество эмбрионов в связи с наличием либо отсутствием лактации у коров-доноров

Показатели	Ед. изм.	Лактирующие коровы	Нелактир. коровы
		1 группа (контрольн.)	2 группа (опытная)
Количество обработанных животных	гол.	19	19
Положительно прореагировало на ФСГ-Супер	гол.	14	16
	%	73,7	84,2
Получено всего эмбрионов и яйцекл., из них на 1 положительного донора	n	124	146
	n	8,86± 0,84	9,12± 0,71
в том числе на 1 донора: пригодных к пересадке	n	4,40± 0,52	5,37± 0,54
	%	49,2	56,1
дегенерированных	n	2,71 ± 0,46	2,70 ± 0,43
	%	30,6	31,6
яйцеклеток	n	1,79± 0,37	1,00± 0,25
	%	20,2	12,3
Количество эмбрионов, пригодных к пересадке, на 1 обработан. донора	n	3,21± 0,39	4,53± 0,47*

Из данных таблицы 1 видно, что из 19 доноров положительно прореагировали полиовуляцией на инъекции препарата 84,2% коров второй группы (16 голов). Среди лактирующих доноров первой группы

таких животных было меньше, их количество составило 14 голов или 73,7%. При этом во второй группе всего получено 146 эмбрионов и яйцеклеток, что на 22 больше в сравнении с лактирующими донорами первой группы. Количество эмбрионов и яйцеклеток на одного положительного донора у нелактирующих животных было на 0,26 больше и составило 9,12, против 8,86 у лактирующих коров.

На одного положительного донора во 2-й группе было получено 5,37 пригодных к пересадке эмбрионов, что составило 56,1%, в то время как в 1-й группе данный показатель был меньше на 6,9% и составил 4,40 эмбриона, т. е. 49,2%. Количество извлечённых неоплодотворённых яйцеклеток наоборот было меньше у доноров во 2 группе, чем в 1 группе (12,3% против 20,2%).

Однако по указанным показателям не выявлено достоверных различий между лактирующими и нелактирующими донорами.

Достоверные различия получены между лактирующими и нелактирующими коровами-донорами лишь по количеству извлечённых пригодных для пересадки эмбрионов в расчёте на одного обработанного донора. Он был выше во 2 группе нелактирующих коров по сравнению со 1-й (дойные коровы) на 1,3 эмбриона и составил 4,53 против 3,21 ( $P < 0,05$ ).

Результаты исследований по влиянию уровня молочной продуктивности доноров на реакцию полиовуляции и качество эмбрионов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Реакция полиовуляции и выход полноценных эмбрионов в связи с уровнем молочной продуктивности коров-доноров

Показатели	Ед. изм.	Удой за лактацию, тыс. кг		
		10,5-11,0	11,1-12,0	12,1-12,5
Обработано доноров	гол.	19	22	16
Прореагировало на полиовуляцию	гол. %	17 89,5	18 82,8	12 75,0
Получено эмбрионов и яйцеклеток, всего	n	139	165	85
в т. ч. пригодных к пересадке	n	83	87	42
Получено яйцекл. и эмбр. на 1 положит. донора	n	8,17±0,66	9,17±0,67*	7,08±0,74
в т. ч. пригодных к пересадке	n %	4,88±0,53 60	4,83±0,51 53	3,50±0,69 49
дегенерированных	n %	2,29±0,41 28	2,59±0,40 28	2,73±0,45 39
яйцеклеток	n %	1,00±0,10 12	1,75±0,33* 19	0,85±0,29 12
Среднее количество эмбр., пригодных к пересадке на 1 обработан. донора	n	4,37±0,45*	3,95±0,41*	2,62±0,43

Установлено, что при росте молочной продуктивности наблюдается тенденция к снижению числа овуляций в расчёте на 1 положительно прореагировавшего на обработку донора. Так, при удое 10,5-11,0 тыс. кг молока за лактацию положительно реагировало полиовуляцией 89,5% доноров, а при 12,1-12,5 тыс. кг – 75,0%.

В расчёте на 1 положительного по извлечению донора с повышением удоев достоверно снижается количество яйцеклеток и эмбрионов. Если у доноров с удоем 11,1-12,0 тыс. кг молока данный показатель составлял 9,17 эмбрионов, то у коров 3 группы с удоем 12,1-12,5 тыс. кг он был ниже на 2,09 и составил 7,08 ( $P < 0,05$ ). Выявлено, что более высокий показатель извлечения пригодных к пересадке эмбрионов также был у животных 1 и 2 опытных групп (60 и 53%), в то время как у наиболее продуктивных животных (3 группа) он находился на уровне 49%. В данной группе коров на одного положительного донора получено меньше всего полноценных эмбрионов, что составило 3,5 зародыша.

Следует отметить достоверно большее количество неоплодотворённых яйцеклеток во 2 группе доноров, которое составило 1,75 в расчёте на одного положительного донора, в то время как в 3 группе данный показатель был меньше на 0,9 и составил 0,85 ( $P < 0,05$ ).

Среднее число эмбрионов, пригодных к пересадке, в расчёте на обработанного донора также оказалось достоверно ниже по группе животных с максимальным уровнем продуктивности. У коров 3 группы с удоем 12,1-12,5 тыс. кг молока данный показатель составил 2,62 эмбриона против 4,37 и 3,95 соответственно в 1 и 2 группах ( $P < 0,05$  в обоих случаях).

Таким образом, повышение уровня молочной продуктивности коров-доноров сопровождается снижением количества полноценных эмбрионов на 1,33-1,75.

**Заключение.** Таким образом, установлено, что возраст коров-доноров не оказал существенного влияния на уровень полиовуляции и выход биологически полноценных эмбрионов. В то же время достоверные различия выявлены между лактирующими и нелактирующими коровами-донорами по количеству пригодных для пересадки эмбрионов в расчёте на одного обработанного донора, которое было выше у нелактирующих коров по сравнению с дойными коровами на 1,3 эмбриона и составило 4,53 против 3,21 ( $P < 0,05$ ). Повышение уровня молочной продуктивности коров-доноров сопровождается снижением уровня реакции полиовуляции на 7,8-14,5%, а количества полноценных эмбрионов на 1,33-1,75 ( $P < 0,05$ ).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнова, Л. Л. Влияние молочной продуктивности коров на уровень воспроизводства стада / Л. Л. Смирнова // Совершенствование методов воспроизводства и искусственного осеменения сельскохозяйственных животных. – М., 1993. – С.64-69.
2. Милованов, В. К. Причины эмбриональной гибели и новые возможности улучшения воспроизводства стада / В. К. Милованов, И. И. Соколовская // Животноводство. – 1988. - №7. – С.65-68.
3. Сергеев, Н. И. Влияние некоторых факторов на приживляемость эмбрионов / Н. И. Сергеев, С. Н. Хилькевич, В. М. Шириев // Молочное и мясное скотоводство. – 1991. - №1. – С. 28-29.
4. Факторы, влияющие на выход полноценных эмбрионов у коров-доноров / Н. Г. Минина, Ю. А. Горбунов, А. А. Козел, Э. И. Бариева, В. Б. Андалюкевич // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XIX междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 19, 13 мая, 2016 г.: Ветеринария. Зоотехния / Учреждение образования “Гродненский государственный аграрный университет”. - Гродно, 2016. - С. 203-205.
5. Горбунов, Ю. А. Как улучшить работу над воспроизводством стада / Ю. А. Горбунов, Н. Г. Минина // Наше сельское хозяйство. - 2015. - №22 (126). - С. 26-30.
6. Минина, Н. Г. Комплексная стимуляция полиовуляции у коров-доноров эмбрионов / Н. Г. Минина, Ю. А. Горбунов // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов / Учреждение образования “Гродненский государственный аграрный университет”; под ред. В.К. Пестиса. - Гродно, 2015. - Т.31: Зоотехния. - С. 125-131.
7. Минина, Н. Г. Приемы повышения эффективности трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота / Н. Г. Минина, Ю. А. Горбунов // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов / Учреждение образования “Гродненский государственный аграрный университет”; под ред. В. К. Пестиса. - Гродно, 2014. - Т.26: Зоотехния. - С. 177-183.
8. Биотехнология получения и трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота: метод. рекомендации / [и др.]; под общ. ред. В. С. Антонюка; Бел НИИЖ. – Жодино, 2004. - 42 с.

УДК 636.2.087.72[546.15]:637.12.04/.07

### МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ МОЛОКА ПРИ ВЫПАИВАНИИ КОРОВАМ ЙОДНОГО КОНЦЕНТРАТА

**М. А. Надаринская, О. Г. Голушко, А. И. Козинец**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук

Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 222163, ул. Фрунзе, 11

serovdv@mail.ru)

**Ключевые слова:** йод, концентрат, высокопродуктивные коровы, потребность, минеральный состав молока.

**Аннотация.** При изучении выпаивания йодного концентрата, полученного из природного источника артезианской скважины Шенов в Чешской Рес-