

пониженным содержанием кормов животного происхождения / В. М. Голушко, Г. Л. Папковский, С. А. Линкевич // Новое в разведении, селекции, кормлении и технологии содержания свиней : материалы 3 науч. конф. «Актуальные проблемы производства свинины, г. Куйбышев, сент. 1990 г. – Кинель, 1991. – С. 116-122.

8. Хантер, Р. Х. Ф. Физиология и технология воспроизводства домашних животных / Р. Х. Ф. Хантер. – Москва : Колос, 1984. – 318 с.

9. Коваленко, В. Ф. Біологічно активні речовини захисної дії в свинарстві / В. Ф. Коваленко, Г. М. Почерняева, В. Ф. Почерняева // Вісн. аграр. науки. – 1995. – № 10. – С. 65-70.

10. Kawecka, M. Wplyw stosowania preparatu caromix na wartose nasienia knurow stadnych / M. Kawecka, J. Owsiany, E. Jacuno // Zesz. nauk. Zootechn. / AR Szczecinie. – 1994. – Vol. 30. – S. 97-102.

11. Агафонников, В. Ф. Влияние автономных электростимуляторов желудочно-кишечного тракта с эндогенным электрофорезом ионов цинка на сперматогенез / В. Ф. Агафонников, М. Н. Романовский // Мед. журн. Чувашии. – 1995. – № 3-4. – С. 126-132.

12. Короткевич, О. С. Влияние ультразвука на спермопродукцию хряков / О. С. Короткевич // Производство продуктов животноводства в условиях интенсивной технологии. – Новосибирск, 1990. – С. 75-78.

13. Елисейкин, Д. В. Особенности резистентности и воспроизводительной функции хряков при воздействии лазерным облучением : автореф. дисс. ... канд. с-х. наук / Елисейкин Д.В. – Витебск, 2003. – 20 с.

Поступила 9.03.2022 г.

УДК 636.39.082.453.52:615.849.11

<https://doi.org/10.47612/0134-9732-2022-57-1-22-28>

Д.М. БОГДАНОВИЧ, С.Н. ПАЙТЕРОВ, Ю.К. КИРИКОВИЧ,
С.А. САПСАЛЁВ, О.В. ПАЙТЕРОВА, Е.В. ПЕТРУШКО

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СПЕРМУ КОЗЛОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ КРИОКОНСЕРВИРОВАНИИ

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

Актуальной задачей является разработка более совершенных биотехнологических приёмов и методов, позволяющих повысить биологическую полноценность половых клеток в процессе их хранения, поэтому целью нашей работы стало изучение эффективности биофизического воздействия на сперму козлов-производителей при криоконсервировании. Исследования показали, что оно способствует сохранению биологической полноценности после оттаивания, а разработанный режим обработки позволяет максимально долгое время использовать её генетический потенциал. Так, протокол биофизического воздействия на половые клетки производителей однократно с длительностью воздействия 60 секунд способствует длительному сохранению их биологической

полноценности (до 5 часов после деконсервации), активизации процессов жизнедеятельности сперматозоидов, что позволяет увеличить частоту наступления козности на 5-10 п. п.

Ключевые слова: козы, биофизическое воздействие, электромагнитные волны, обработка, оплодотворяемость, сперма, переживаемость, подвижность, сукозность, криоконсервирование

D.M. BOGDANOVICH, S.N. PAITSERAU, Y.K. KIRIKOVICH,
S.A. SAPSALEV, O.V. PAITSERAVA, E.V. PETRUSHKO

EFFICIENCY OF BIOPHYSICAL EFFECT ON THE SEMEN OF BILLY GOATS DURING CRYOPRESERVATION

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

The crucial task is to develop more advanced biotechnological methods and techniques that allow to increase the biological full-value of germ cells during their storage, so the purpose of our work was to study the efficiency of biophysical effects on the semen of billy goats during cryopreservation. Research has shown that it contributes to the preservation of biological full-value after thawing, and the developed treatment mode allows for the longest possible use of its genetic potential. Thus, the protocol of a single biophysical effect on male goats' germ cells with a duration of exposure of 60 seconds contributes to long-term preservation of their biological full-value (up to 5 hours after depreservation), activation of spermatozoa vital activity processes, which allows to increase the pregnancy rate in female goats by 5-10 p.p.

Keywords: goats, biophysical effect, electromagnetic waves, treatment, conception rate, semen, survivability, motility, pregnancy, cryopreservation.

Введение. Существенно значимой, представляющей большой научный и практический интерес остаётся проблема низкой оплодотворяемости маток, рационального использования эмбриоматериала коз-доноров, повышения его качества и жизнеспособности, одним из путей решения которой является улучшение репродуктивных показателей козлов-производителей, способствующее повышению оплодотворяемости маточного поголовья, увеличению выхода приплода от высокоценных животных и снижению технологических издержек.

В современной биотехнологии и ветеринарии уделяется всё больше внимания немедикаментозным, прежде всего биофизическим, методам терапии и стимуляции функционального состояния организма животных, способствующим при определённых условиях воздействию увеличению энергетической активности клеточных мембран и мембран оргanelл клетки, приводящим в действие регенерационные процессы, образование АТФ, а также увеличивающим поглощение кислорода клеткой

взамен широкого применения фармакологических препаратов, содержащих в своём составе антибиотики, гормональные, нейротропные и другие биологически активные вещества, что приводит зачастую к негативным явлениям: нарушению гормонального статуса, бесплодию у животных, накоплению их в организме. В результате полученные от них продукты питания содержат в себе остатки этих лекарств, что является одной из причин повышенной чувствительности человека к отдельным медикаментам (аллергическая реакция) [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Биофизические методы лечения, по сравнению с медикаментозными, как правило, оказываются не только более безопасными, но и более естественными.

Для поддержания гомеостаза, ассимиляции и диссимиляции в каждой клетке биологической системы происходит большое количество различных сложных физических, химических и структурных процессов. Для этого необходима энергия, которая поступает не только с питательными веществами кормов, но и от взаимодействия клеток с окружающей средой (свет, различные излучения, волны и т. д.). Различные заболевания, механические повреждения клеток и тканей организма ведут к нарушению целостности системы и, как следствие, к потере её биоэнергетики. В области, подвергаемой облучению, клетки активизируются, изменяется их электрический потенциал, ускоряется натрий-калий-кальциевый обмен. Терапевтический эффект зависит от глубины проникновения света в ткани и от характеристики его квантов. Данные микропроцессы ложатся в основу повышения половой активности, улучшения биополноценности мужских и женских гамет и плодовитости [7].

При технологической обработке спермы, разбавлении её синтетическими средами, охлаждении и хранении в охлаждённом состоянии происходят определённые структурные и биологические повреждения гамет, приводящие к значительному снижению их оплодотворяющей способности и результативности искусственного осеменения самок. Поэтому актуальной задачей является разработка более совершенных биотехнологических приёмов и методов, позволяющих повысить биологическую полноценность половых клеток в процессе их хранения.

Целью исследований стало изучить эффективность биофизического воздействия на сперму козлов-производителей при криоконсервировании.

Материал и методика исследований. Изучение эффективности комплексного биофизического воздействия на спермопродукцию козлов-производителей при её криоконсервировании проводилось в лаборатории воспроизводства, трансплантации эмбрионов и трансгенеза животных РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» и в Биотехнологическом центре с опытным производством, расположенном в д. Будагово Минской

области.

Сперму получали от трансгенных и нетрансгенных козлов-производителей зааненской породы 2-3-летнего возраста, живой массой 50-55 кг мануальным методом при режиме взятия одна садка в 4-5 дней. Осуществлялась органолептическая и микроскопическая оценка эякулятов с применением компьютерного спермоанализатора Spermvision (Minitube, Германия). Обработку биоматериала осуществляли прибором, позволяющим за счёт наличия излучателей магнитных, лазерных и волн КВЧ осуществлять комплексное биофизическое воздействие с определёнными частотами.

Изучение изменения качественных показателей спермопродукции козлов-производителей при её криоконсервировании проводилось по следующей методике. Свежеполученные эякуляты не разбавлялись и хранились при температуре 16-18 °С. Сформировано 6 подопытных групп по 9 спермодоз в каждой: контрольная и 5 опытных. Эякуляты контрольной группы обработке не подвергались, эякуляты I опытной группы подвергались воздействию комплекса крайне высокочастотного излучения совместно с магнитным полем и лазерным излучением однократно с длительностью воздействия 45 секунд, II опытной группы – однократно с длительностью воздействия 60 секунд, III опытной группы – однократно с длительностью воздействия 90 секунд, IV опытной группы – двукратно с интервалом 5 мин. с длительностью воздействия 60 секунд и V опытной группы – двукратно с интервалом 5 мин. с длительностью воздействия 90 секунд.

После воздействия сперма разбавлялась и подвергалась криоконсервированию с последующим хранением в жидком азоте. Для изучения оплодотворяющей способности её оттаивали и осеменяли коз в состоянии половой охоты. Оценка качества спермы проводилась каждый час по показателю подвижности спермиев, переживаемости спермиев вне организма до полной потери спермиями подвижности. Животных контрольной группы осеменяли заморожено-оттаянной спермой без обработки, животных I опытной группы – спермой без обработки после часового хранения после оттаивания, II опытной группы – заморожено-оттаянной спермой после комплексного воздействия на неё перед заморозкой, III опытной группы – заморожено-оттаянной обработанной спермой, сохранённой в течение 1 часа. Результаты осеменения диагностировали по наличию беременности в 1,5 месяца УЗ-сканером.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Результаты изучения изменения качественных показателей заморожено-оттаянной спермопродукции производителей при электромагнитном воздействии на неё перед криоконсервированием отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние биофизической обработки спермы перед её криоконсервированием на полноценность за время хранения

Группа	Подвижность, баллы							
	перед замораживанием	после оттаивания	обработанная за время хранения					
			1 час	2 часа	3 часа	4 часа	5 часов	6 часов
Контроль (n=20)	8,0	6,2±0,19	4,0±0,32	1,8±0,18	0,9±0,14	–	–	–
I опытная (n=20)	8,0	6,1±0,2	4,30±0,26	3,1±0,13**	1,2±0,16	–	–	–
II опытная (n=20)	8,0	6,1±0,2	4,82±0,2**	3,7±0,11**	2,7±0,17	1,9±0,09	1,0±0,22	–
III опытная (n=20)	8,0	6,2±0,19	4,80±0,21**	3,5±0,16**	2,0±0,13	1,0±0,18	–	–
IV опытная (n=20)	8,0	6,0±0,22	4,9±0,17**	3,3±0,22**	2,1±0,14	–	–	–
V опытная (n=20)	8,0	6,1±0,21	4,92±0,17**	3,5±0,25**	2,0±0,15	1,1±0,40	–	–

Данные таблицы указывают на снижение качества спермы после оттаивания во всех исследуемых группах в среднем на 2 балла, что было предсказуемо ввиду влияния на сперматозоиды ультранизких температур.

Далее было установлено снижение подвижности спермиев в контрольной группе после 1 часа хранения при температуре 16-18 °С с 6,2 до 4 баллов. Спустя каждый следующий час хранения данный показатель снижался на 2,2 и 0,9 балла, а после 3 часов хранения замороженно-оттаянных эякулятов не было выявлено подвижных спермиев.

В I опытной группе выявлено снижение подвижности половых клеток после 1 часа хранения (на 1,8 балла), после 2 часов – на 3,0 балла. Полная потеря подвижности была установлена спустя 3 часа хранения эякулятов.

Во II опытной группе подвижность снизилась после 1 часа хранения на 1,28 балла, а спустя 4 часа хранения составляла 1,9 баллов. Переживаемость половых гамет составила 5 ч.

В III опытной группе было установлено снижение подвижности на 1,4 балла после 1 часа хранения, после 3 часов этот показатель составлял 2 балла. Переживаемость половых гамет составила 4 часа.

В IV опытной группе произошло снижение подвижности на 2,1 балла после 1 часа хранения, а спустя ещё 2 часа в эякуляте не было обнаружено ни одного живого подвижного спермия.

В V опытной группе снижение подвижности отмечалось после 1 часа

хранения, к 3 часам этот показатель упал до 2 баллов, а спустя 4 часа установлена полная потеря подвижности сперматозоидами.

Можно заключить, что протокол биофизического воздействия на половые клетки производителей – комплекс крайне высокочастотного излучения совместно с магнитным полем и лазерным излучением однократно с длительностью воздействия 60 секунд, способствует длительному сохранению их биологической полноценности – до 5 часов после деконсервации.

Динамика оплодотворяющей способности заморожено-оттаянной спермы после её биофизической обработки перед криоконсервированием отражена в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние биофизической обработки спермы на её полноценность после деконсервации

Группа	Количество животных, гол.	Осеменено, гол.	Беременные, п – %
Контроль	20	20	8 – 40,0±10,95
I опытная	20	20	7 – 35,0±10,67
II опытная	20	20	12 – 60,0±10,95*
III опытная	20	20	10 – 50,0±11,18

Исходя из данных таблицы 2, можно заключить, что воздействие комплексного спектра электромагнитных волн на спермопродукцию козлов-производителей перед её криоконсервированием способствует получению более высоких показателей воспроизводства. Так, осеменение животных спермой, сохранённой после оттаивания в течение часа без обработки (I опытная) снизило показатель беременности маток на 5 % в сравнении с контролем. Использование во II опытной группе заморожено-оттаянных эякулятов, подвергшихся биофизическому воздействию, позволило увеличить фертильность по сравнению с контролем на 20 %. В то же время, осеменение спермоматериалом, сохранённым в течение часа, но предварительно обработанным электромагнитными волнами (III опытная), привело к увеличению козности маток на 10,0 п. по сравнению с контролем, но близким к нему.

Заключение. Комплексное биофизическое воздействие на сперму производителей перед криоконсервированием способствует сохранению биологической полноценности после оттаивания, а разработанный режим обработки позволяет максимально долгое время использовать её генетический потенциал.

Протокол биофизического воздействия на половые клетки производителей однократно с длительностью воздействия 60 секунд – комплекс крайне высокочастотного излучения совместно с магнитным полем и лазерным излучением (удельная мощность потока 0,5-1 мВт/см², 53 ГГц

– 1 линия поглощения кислорода, 150 ГГц – 1 линия поглощения монооксида азота), магнитные волны (8 и 24 мТс) и ИК-лазер (импульсный режим с тактовой частотой 10 кГц), способствует длительному сохранению их биологической полноценности – до 5 часов после деконсервации, активизации процессов жизнедеятельности сперматозоидов, что позволяет увеличить частоту наступления козности на 5-10 п. п.

Литература

1. Линкевич, Е. И. Применение методов нетрадиционной медицины в биотехнологии воспроизводства свиней / Е. ИР. Линкевич // VII съезд белорусского общества генетиков и селекционеров : тез. докл., г. Горки, 16-19 июля 1997 г., г. Горки. – Минск : ИООО «Право и экономика», 1997. – С. 71.
2. Казеев, Г. В. Применение метода акупунктуры для профилактики и терапии акушерско-гинекологических заболеваний коров и импотенции быков : мет. рекомендации / Г. В. Казеев, Е. В. Варламов, А. В. Старченкова ; Всесоюз. с.-х. ин.-т заоч. обр. – Балашиха, 1997. – 17 с.
3. Иноземцев, В. П. Лазеры – в ветеринарную практику / В. П. Иноземцев, И. И. Балновой // Ветеринария. – 1997. – № 4. – С. 3-6.
4. Бандажевский, Ю. И. Влияние инфракрасного лазерного излучения на состояние овуляторного цикла у экспериментальных животных / Ю. И. Бандажевский, О. Б. Барсеян, Б. К. Кузнецов // Использование физических и биологических факторов в ветеринарии и животноводстве. – Москва, 1992. – С. 87-89.
5. Добренко, А. Обработка яиц в магнитном поле / А. Добренко, П. Хворосторезов // Птицеводство. – 1999. – № 4. – С. 21-22.
6. Кононский, Ф. И. Влияние лазерного облучения куриных яиц на некоторые показатели обмена веществ в онтогенезе / Ф. И. Кононский, С. И. Цехмистренко, Л. П. Горальский // Использование физических и биологических факторов в ветеринарии и животноводстве. – Москва, 1992. – С. 92-94.
7. Аппараты «Биоптрон» действие и лечебное применение : сб. ст. / под ред. проф. В. С. Улащика. – Минск, 2001. – 144 с.

Поступила 9.03.2022 г.