

7. Plavskii, V. Y. Fish Embryos as Model for Research of Biological Activity Mechanisms of Low Intensity Laser Radiation / V. Y. Plavskii, N. V. Barulin // *Advances in Laser and Optics Research* / Editors: William T. Arkin. – New York, 2010. – Vol. 4. – P. 1-47

8. Рекомендации по воспроизводству осетровых рыб в рыбоводных промышленных комплексах с применением инновационных методов / Н. В. Барулин, В. Ю. Плавский, К. Л. Шумский, Л. О. Атрощенко, Е. Г. Новикова, С. В. Роговцов, М. С. Лиман – Горки : БГСХА, 2016. – 203 с.

9 Барулин, Н. В. Стратегия развития осетроводства в Республике Беларусь / Н. В. Барулин // *Весті Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук.* – 2017. - № 2. - С. 82-90.

10. Правдин, И. Ф. Руководство по изучению рыб / И. Ф. Правдин. – Москва : Пищевая промышленность, 1966. – 375 с.

11. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria // *The R Project for Statistical Computing* [Electron. recourse]. – 2017. – Access mode: URL <https://www.R-project.org/>.

*Поступила 18.03.2019 г.*

УДК 636.4:612.621.5

Д.М. БОГДАНОВИЧ, Т.Н. БРОВКО, И.Н. ШЕВЦОВ,  
О.И. СУББОТ, Н.А. ГРОДНИКОВА

## **ВЛИЯНИЕ ПРОСТАГЛАНДИНОВ НА КАЧЕСТВО СПЕРМОПРОДУКЦИИ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

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

Введение эстрофана в свежеразбавленный эякулят хряков-производителей согласно разработанной методике за 72 часа хранения минимизирует до 51 п.п. снижение подвижности, а также способствует повышению оплодотворяемости на 10 %, многоплодия – на 0,5 гол. Установленная дозировка не является токсичной для половых гамет, что характеризуется 88-99 % морфологической целостностью.

**Ключевые слова:** многоплодие, морфологическая целостность, оплодотворяемость, патологические формы, подвижность, простагландины, сперма, хряки-производители, эстрофан.

D.M. BOGDANOVICH, T.N. BROVKO, I.N. SHEVTSOV, O.I. SUBBOT,  
N.A. GRODNIKOVA

## **EFFECT OF PROSTAGLANDINS ON QUALITY OF SIRES' SEMEN**

*Research and Production Center of the National Academy of Sciences of Belarus  
for Livestock Breeding, Zhodino, Belarus*

Introduction of estrophan into freshly diluted ejaculate of sires according to the developed method in 72 hours of storage minimizes decrease in mobility of up to 51 p.p., and also promotes increase in fertility rate by 10 %, and multiple pregnancy rate – by 0.5 animals. The dos-

age is not toxic to the sexual gametes, which is characterized by 88-99 % of morphological integrity.

**Key words:** multiple pregnancy, morphological integrity, fertility, pathological forms, motility, prostaglandins, semen, sires, estrophan.

**Введение.** Искусственное осеменение, как прогрессивный метод размножения, за последние десятилетия стало основным в воспроизводстве животных на фермах и комплексах. Вместе с тем, наряду с несомненными достижениями, этот метод не лишён и некоторых проблем, решение которых повысило бы его эффективность и, соответственно, рентабельность свиноводства [1].

В условиях интенсивного ведения животноводства срок продуктивной жизни производителей вследствие их ранней выбраковки из-за низкой половой активности и плохого качества спермы составляет 2-3 года. Для стимулирования деятельности половых желез используются различные приемы и средства (лекарственные, нейротропные, гонадотропные препараты, биологически активные вещества). Поэтому, несмотря на генетическую детерминированность сперматогенеза, учёными и практиками постоянно ведутся поиски возможности его регуляции для более интенсивного использования выдающихся производителей [2]. Это одна из актуальных проблем животноводства, так как повышение продуктивности животных и, соответственно, получение конкурентоспособной продукции диктуется всё возрастающей экономической необходимостью, а с другой стороны произведённая продукция должна иметь безупречные экологические характеристики [3].

После успешного синтезирования простагландинов и получения достаточных знаний об их действии на различные функции организма, начаты исследования по их применению для стимуляции воспроизводительной функции самцов и самок [4].

Простагландины – биологически активные вещества, обнаруженные в тканях и органах большинства животных и человека, по химической структуре представляющие собой ненасыщенные жирные кислоты, имеющие скелет из 20 атомов углерода и содержащие циклопентановое кольцо. Известно около 20 природных простагландинов, в зависимости от структуры циклопентанового кольца различают такие типы, как E, F (физиологически более важные), A, B, C, D. Биосинтез данных веществ осуществляется в семенных пузырьках, матке, мозге, тромбоцитах, миокарде, эндокринных железах и других тканях и органах. Вследствие чрезвычайно быстрого распада (доли секунды-2 минуты) простагландины действуют, в отличие от классических гормонов, вблизи места секреции. Их высокая и разнообразная физиологическая активность осуществляется посредством регуляции синтеза цАМФ (цГМФ), который влияет на синтез белков. Связь простагландинов с

циклическими нуклеотидами и гормонами даёт принципиальную возможность воздействовать на различные процессы в организме. Важнейшее физиологическое действие – способность вызывать сокращение гладких мышц, особенно мышц матки и яйцеводов. Простагландины принимают участие в деятельности различных звеньев репродуктивной системы, влияют на подвижность спермиев и продвижение яйцеклетки по маточной трубе. С их недостатком связывают слабую родовую деятельность, их избыток может быть причиной самопроизвольных абортов и преждевременных родов [5].

Простагландины в качестве лекарственных средств широко применяются в животноводстве для возбуждения и стимуляции родовой деятельности, медикаментозного раскрытия шейки матки, лечения послеродовых кровотечений при атонии матки. Однако использование данных биологически активных соединений для активизации и улучшения репродуктивной функции хряков недостаточно полно отражено в литературных источниках.

В этой связи представляет особый научный и практический интерес изучение влияния простагландинов на качество получаемой спермопродукции хряков-производителей.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области и лаборатории воспроизводства, трансплантации эмбрионов и трансгенеза животных РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Использовались клинически здоровые хряки-производители породы йоркшир в возрасте 24-30 месяцев. Получение, оценка и разбавление эякулятов проводились согласно «Инструкции по искусственному осеменению свиней» [6]. В качестве разбавителя использовалась стандартная ГХЦС-среда [7], стимулирующего препарата – синтетический аналог простагландина F<sub>2α</sub> – эстрофан [8]. Оценка спермопродукции проводилась на компьютерном спермоанализаторе «Spermvision» (Minitube).

Разбавленная сперма делилась на 5 равных частей (по 100 мл). При этом одна из доз каждого эякулята являлась контрольной, остальные – опытными. Непосредственно перед применением вводился эстрофан в количестве 100 мкг, 150, 200 и 250 мкг/доза. Оценка качества эякулята проводилась в течение 72 часов хранения при температуре 16-18 °С.

Оценка репродуктивных качеств по результатам осеменения свиноматок опытных и контрольных групп проводилась по следующим показателям: оплодотворяемость после первого осеменения, %; количество поросят на опорос, гол.

Выявление в охоте и осеменение свиноматок осуществлялось в соответствии с «Инструкцией по искусственному осеменению свиней»

[6], кормление и содержание животных – согласно технологии, принятой в хозяйстве.

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Результаты использования простагландинов отображаются в таблице 1.

Таблица 1 – Подвижность спермиев хряков-производителей при использовании простагландинов

Группы	Количество эякулятов	Подвижность при хранении, балл		
		24 ч.	48 ч.	72 ч.
Контроль	20	7,2±0,13	6,2±0,25	4,8±0,38
I опытная	20	7,0±0,26	6,1±0,23	5,3±0,21
II опытная	20	7,3±0,21	6,2±0,25	3,2±0,25***
III опытная	20	7,3±0,26	6,0±0,26	5,5±0,22
IV опытная	20	7,1±0,23	6,5±0,17	6,0±0,15**

Примечание. \*\* p<0,01;\*\*\*p<0,001

Анализируя данные таблицы 1, можно выявить отрицательную динамику двигательной активности половых гамет хряков. Так, спустя 24 часа хранения во всех исследуемых группах показатель подвижности находился на уровне 7 баллов. После 48 часов его величина снизилась до 6 баллов, к 72 часам наименьшая двигательная активность наблюдалась в эякулятах II опытной группы, наибольшая – в пробах IV опытной группы. За указанный срок хранения подвижность в контрольной группе снизилась на 34 %, в I опытной – на 25 %, во II опытной – на 57 % (p<0,001), в III опытной – на 25 % и в IV опытной – на 16% (p<0,01).

Отмечено проявление всех форм морфологических изменений спермиев при введении в разбавитель эстрофана различных концентраций (таблица 2).

Таблица 2 – Морфологическая целостность спермиев хряков-производителей в зависимости от концентрации простагландинов

Группы	Проксимальные капли, %			Дистальные капли, %			Аномалия хвостика, %		
	24 ч.	48 ч.	72 ч.	24 ч.	48 ч.	72 ч.	24 ч.	48 ч.	72 ч.
Контроль (n=20)	100,0	100,0	100,0	88,6±0,78	87,0	85,8±0,57	97,3±0,28	97,0±0,58	96,8±0,27
I опытная (n=20)	100,0	100,0	100,0	89,0	87,0±0,63	85,8±0,25	98,0**	98,0*	98,0***
II опытная (n=20)	100,0	99,3±0,21	99,2±0,017	89,0±0,37	87,7±1,17	87,0±0,97	98,0±0,37	97,7±0,21	97,3±0,33
III опытная (n=20)	100,0	100,0	100,0	88,0±0,31	86,5±0,29	86,0±0,41	99,0±0,58**	97,5±0,29	96,5±0,29
IV опытная (n=20)	100,0	100,0	100,0	94,0±2,30**	89,3±0,52***	88,5±1,31*	99,5±0,29***	99,0***	99,0***

Примечание. \* p<0,05; \*\* p<0,01;\*\*\*p<0,001

Проксимальные цитоплазматические капли (таблица 2) представляют собой односторонние гладкие выпуклости на шейке спермия, такие половые клетки не обладают высокой способностью к оплодотворению яйцеклетки. В исследованных пробах только II опытной группы обнаружено около 1 % спермиев с указанной патологией.

Дистальные цитоплазматические капли находятся в дистальном конце средней части шейки половых гамет. При проведении исследований установлено, что в эякулятах находится превышающее норму число данных аномалий – порядка 10 п.п. спустя 24 часа хранения и 15 п.п. после 72 часов. Лучшие значения выявлены в IV опытной группе – 6 и 11,5 п.п. соответственно.

Ненормально сформированный хвостик не допускает прогрессирующего движения спермия и может затруднить его продвижение в маточную трубу, не говоря уже о возможности проникнуть в яйцеклетку. В наших исследованиях выявлено, что в эякулятах IV опытной группы содержится 99 % морфологически целостных спермиев. В оставшихся пробах данный показатель находится в пределах 96-98 %.

Таким образом, можно сделать вывод, что добавление в сперму эстрофана различных концентраций оказывает неодинаковое защитно-стимулирующее воздействие, что приводит к изменению её двигательной активности и морфологической целостности. Так, применение изучаемого препарата в количестве 100, 150, 200 и 250 мкг/дозу за 72 часа хранения привело к снижению подвижности в контрольной группе на 34 %, в I опытной – на 25 %, во II опытной – на 57 %, в III опытной – на 25 % и в IV опытной – на 16 %. Данная дозировка не является токсичной для гамет, что характеризуется 88-99 % морфологической целостностью.

Данные по осеменению животных отражены в таблице 3.

Таблица 3 – Оценка репродуктивных качеств свиноматок в зависимости от концентрации гормонального препарата в сперме

Группы	Количество свиноматок	Оплодотворяемость, п-%	Многоплодие, гол.
Контроль	10	7–70	11,0±0,48
I опытная	10	7–70	11,0±0,52
II опытная	10	7–70	11,3±0,45
III опытная	10	7–70	11,2±0,44
IV опытная	10	8–80	11,5±0,47

Рассматривая данные таблицы 3 можно отметить тенденцию, что добавление в эякулят простагландинов, согласно технологии искусственного осеменения свиней, оказывает влияние в зависимости от концентрации на репродуктивные показатели свиноматок. Так, введение 250 мкг/дозу эстрофана способствовало повышению оплодотворя-

емости на 10 п.п. и увеличению выхода порослят на 0,5 гол., введение 150 и 200 мкг/дозу – увеличению многоплодия на 0,2-0,3 гол. Количество препарата, использовавшегося в I опытной группе, никакого воздействия на репродуктивные качества животных не оказало.

**Заключение.** 1. Добавление в свежеразбавленный эякулят простагландинов согласно разработанной методике за 72 часа хранения привело к снижению подвижности лишь на 16 %, в то время как в других дозировках снижение составило 25-57 %. Данная дозировка не является токсичной для гамет, что характеризуется 88-99 % морфологической целостностью. Результаты достоверны.

2. Введение простагландинов в свежеразбавленный эякулят хряков-производителей согласно разработанной методике выявило тенденцию к повышению оплодотворяемости на 10 п.п., многоплодия – на 0,5 гол.

### Литература

1. Гливанская, О. И. Оплодотворяющая способность спермы хряков-производителей при использовании новых санирующих препаратов / О. И. Гливанская, Д. М. Богданович // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2017. – Т. 52, ч. 1 : Генетика, разведение, селекция, биотехнология размножения и воспроизводство. – С. 4-10.

2. Влияние рекомбинантного лактоферрина человека на биологическую полноценность и санитарное качество спермы хряков / Д. М. Богданович [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2018. – Т. 53, ч. 1 : Генетика, разведение, селекция, биотехнология размножения и воспроизводство. – С. 21-28.

3. Гливанская, О. И. Зависимость качества спермы от концентрации биостимулятора в разбавителе в технологии искусственного осеменения свиней / О. И. Гливанская, Д. М. Богданович // Таврический научный обозреватель. – 2016. – № 5-2(10). – С. 199-202.

4. Милованов, В. К. Биология воспроизведения и искусственного осеменения животных / В. К. Милованов. – Москва : Сельхозгиз, 1962. – 695 с.

5. Биологический энциклопедический словарь / гл. ред. М. С. Гиляров. – 2-е изд., исправл. – Москва : Сов. энциклопедия, 1986. – 831 с.

6. Инструкция по искусственному осеменению свиней / подгот. : Е. В. Раковец [и др.]. – Минск, 1998. – 38 с.

7. ГОСТ-17637-72. Среда глюкозо-хелато-цитратно-сульфатная для хранения спермы хряков. – Введ. 1.03.1973. – Москва : Изд-во стандартов, 1973. – 10 с.

8. Наставление по применению эстрофана / СПОФА, объединенные фармацевтические заводы. – Прага, 1984.

*Поступила 22.03.2019 г.*