



ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.08.003: 636.082

Л.Д. Самусенко, А.В. Мамаев,
К.В. Коновалов

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СПЕРМОПРОДУКЦИИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ЦЕНТРОВ И В РАЗНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА

L.D. Samusenko, A.V. Mamaev,
K.V. Konovalov

THE EVALUATION OF THE INDICATORS OF SPERMOPRODUCTION OF BULLS-PRODUCERS WITH DIFFERENT LEVEL OF BIOELECTRIC POTENTIAL OF BIOLOGICALLY ACTIVE CENTERS AND IN DIFFERENT SEASONS OF A YEAR

Самусенко Л.Д. – канд. биол. наук, доц. каф. частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных Орловского государственного аграрного университета им. Н.В. Парахина, г. Орел. E-mail: LDS1977@rambler.ru

Мамаев А.В. – д-р биол. наук, проф. каф. продуктов питания животного происхождения Орловского государственного аграрного университета им. Н.В. Парахина, г. Орел. E-mail: shatone@mail.ru

Коновалов К.В. – асп. каф. продуктов питания животного происхождения Орловского государственного аграрного университета им. Н.В. Парахина, г. Орел. E-mail: LDS1977@rambler.ru

Samusenko L.D. – Cand. Biol. Sci., Assoc. Prof., Chair of Private Zootechnics and Breeding of Farm Animals, Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin. Oryol. E-mail: LDS1977@rambler.ru

Mamaev A.V. – Dr. Biol. Sci., Prof., Chair of Food of Animal Origin, Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Oryol. E-mail: shatone@mail.ru

Konovalov K.V. – Post-Graduate Student, Chair of Food of Animal Origin, Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Oryol. E-mail: LDS1977@rambler.ru

Процесс сперматогенеза быков-производителей, тесно связанный с функциональным состоянием животного организма, влияет на спермопродукцию, количество и качество которой можно оценивать по уровню биоэлектрического потенциала поверхностно локализованных биологически активных центров (УБП ПЛБАЦ). Цель исследований: изучить уровень биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ у быков-производителей черно-пестрой и голштинской пород с различной спермопродукцией и в разные сезоны года. Исследования проводились на базе АОО «Орловское» по племенной работе Орловской облас-

ти. Объектом исследования являлась спермопродукция быков черно-пестрой и голштинской пород. Топографический поиск ПЛБАЦ проводили по методике А.М. Гуськова, А.В. Мамаева (1996), при помощи прибора типа ЭЛАП. Измерение биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ № 5, № 7, № 11, № 41, № 44 проводили в утренние часы, через два часа после кормления определяли его средний уровень. Сперму от быков брали в манеже на искусственную вагину с одноразовым спермоприемником, маркировали и передавали через стерильный шлюз в лабораторию. Анализ электрофизической активности центров быков показал,

что у производителей с высоким уровнем биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ наблюдается увеличение количества семени, получаемого на одного быка, в среднем на 27,65 % ($P < 0,05$), объема эякулята – на 8,9, концентрации семени в эякуляте – на 4,89 %, брака нативного семени – на 51,72 %, при достоверных различиях с быками с низким уровнем биоэлектрического потенциала центров ($P < 0,05$). При сравнении показателей количества и качества спермопродукции в породах отмечены достоверные различия: по среднему уровню биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ быки чернопестрой породы превосходили быков голштинской породы на 11,6 %, по количеству полученного семени на 17,5 %, объему эякулята на 9,32 %, концентрации гамет на 13,4 %. Однако при низком УБП ПЛБАЦ у голштинов отмечалось наименьшее количество брака нативного семени – в среднем на 40,75 %. Проведенный комплексный анализ показателей УБП ПЛБАЦ и спермопродукции быков-производителей характеризует главным образом уровень сперматогенеза и состояние сперматогенной ткани. Показатели спермопродукции быков-производителей находятся в прямой взаимосвязи с их породной принадлежностью, уровнем биопотенциала их ПЛБАЦ и сезонами года.

Ключевые слова: спермопродукция, быки-производители, биопотенциал, поверхностно локализованные биологически активные центры.

The process of spermatogenesis of bulls-producers closely connected with functional condition of an animal organism influences spermoproduction, which quantity and quality can be estimated by the level of bioelectric potential of surface localized biologically active centers (LBP SLBAC). The purpose of the research was to study the level of bioelectric potential of SLBAC in the bulls- producers of black-and-white and Holstein breeds with different sperm production and in different seasons of a year. The studies were conducted on the basis of OJSC 'Orlovskoye' on breeding work of Oryol Region. The object of the study was sperm production of the bulls of black-

and-white and Holstein breeds. A topographical search for SLBAC was performed by the method of A.M. Guskov, A.V. Mamaev (1996), using ELAP-type device. The measurement of bioelectric potential of SLBAC No. 5, No. 7, No. 11, No. 41, No. 44 was carried out in the morning hours, two hours after feeding, its average level was determined. Sperm from the bulls was taken in the arena on artificial vagina with disposable sperm receiver, marked and transferred through a sterile sluice to the laboratory. The analysis of electrophysical activity of the bull centers showed that, for the producers with a high level of bioelectric potential of SLBAC, an increase in the amount of semen obtained per bull was observed on average by 27.65 % (* $P < 0.05$), the volume of ejaculate was 8.9 %, semen concentration in ejaculate – by 4.89%, native semen rejection – by 51.72%, with significant differences with bulls with low level of bioelectric potential of the centers (* $P < 0.05$). When comparing the quantity and quality of sperm production in the breeds, significant differences were noted: in average bioelectrical potential of SLBAC, black-and-white bulls exceeded Holstein bulls by 11.6 %, in the number of semen obtained by 17.5 %, and the volume of ejaculate by 9.32 %, the concentration of gametes by 13.4 % than that of Holsteins. However, with a low LBP SLBAC Holsteins had the least amount of marriage of the native seed on average of 40.75 %. A comprehensive analysis of indicators of LBP SLBAC and sperm production of producer bulls mainly characterizes the level of spermatogenesis and the state of spermatogenic tissue. The indicators of sperm production of bull-producers are in direct relationship with their pedigree affiliation with the level of biopotential of their SLBAC and seasons of the year.

Keywords: spermoproduction, bulls-producers, biopotential, superficially localized biologically active centers.

Введение. Оценка качества семени производителей является важным элементом биотехнологии воспроизводства в свете развития технологий искусственного осеменения и повышения роли производителей в генетическом улучшении стад [1]. В этом плане важным является разработка объективных экспресс-методов

оценки качества спермопродукции быков-производителей. Практическое применение таких физиологически обоснованных методов позволит более эффективно вести племенную работу в животноводстве, формировать банки семени производителей, оцененных по качеству потомства [2–4].

В настоящее время общепринятым является положение о том, что в организме животных существует единая нейроэндокринноиммунная система регуляции, которая выполняет всеобъемлющую функцию по координации деятельности всех органов и систем как единого целого, сопровождаемой возникновением и распространением электрических потенциалов в живых клетках и тканях [4, 5]. Одним из таких регуляторных механизмов является система поверхностно локализованных биологически активных центров (ПЛБАЦ), обеспечивающая системный интегральный характер приспособительного акта, результатом которого являются гомеостатические константы [6, 7].

Рабочей гипотезой настоящей работы являлось положение о том, что процесс сперматогенеза быков-производителей, тесно связанный с функциональным состоянием животного организма, влияет на спермопродукцию, количество и качество которой можно оценивать по уровню биоэлектрического потенциала поверхностно локализованных биологически активных центров (УБП ПЛБАЦ).

Цель исследований. Изучить уровень биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ у быков-производителей черно-пестрой и голштинской пород с различной спермопродукцией и в разные сезоны года.

Задачи: изучить показатели уровня биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ быков-производителей разных пород и в разные сезоны года; изучить уровень биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ у быков-производителей с разным качеством спермопродукции.

Материал и методы исследований. Исследования проводились на базе АОО «Орловское» по племенной работе Орловской области. Объемом исследования являлась спермопродукция

быков черно-пестрой и голштинской пород. Группы формировали по принципу аналогов, по пять голов в каждой. Исследования проводили в течение года, по сезонам.

На основе метамерно-структурной организации центров и сегментарной теории взаимосвязи центров с разными органами и системами животного организма были выбраны ПЛБАЦ № 5, № 7, № 11, № 41, № 44, расположенные в зонах прохождения наибольшего числа сплетений симпатической и парасимпатической нервных систем и тесно сопряженных с функционированием репродуктивной системы крупного рогатого скота [8, 9].

Топографический поиск ПЛБАЦ проводили по методике А.М. Гуськова, А.В. Мамаева (1996), при помощи прибора типа ЭЛАП [10]. Измерение биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ № 5, № 7, № 11, № 41, № 44 проводили в утренние часы, через два часа после кормления определяли его средний уровень. Сперму от быков брали в манеже на искусственную вагину с одноразовым спермоприемником, маркировали и передавали через стерильный шлюз в лабораторию.

Были изучены показатели: количество полученного семени в среднем на одного быка, мл; брак нативной спермы, мл; средний объем эякулята, мл; средняя концентрация спермиев, млрд/мл. Показатели качества и количества свежеполученной спермопродукции племенных быков определяли согласно нормативной документации и ГОСТ 26030-2015. В процессе работы также руководствовались «Инструкцией по технологии работы организаций по искусственному осеменению и трансплантации эмбрионов сельскохозяйственных животных» (Приказ МСХ РФ от 14.08.2000 № 713). Полученные данные обработаны методом вариационной статистики с вычислением критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований установлена прямолинейная, коррелятивная зависимость показателей спермопродукции быков-производителей и УБП ПЛБАЦ.

Показатели спермопродукции быков с разным УБП ПЛБАЦ в зимний период

Показатель	Черно-пестрая порода		Голштинская порода	
	Средний УБП ПЛБАЦ, мкА			
	Высокий (к)	Низкий	Высокий (к)	Низкий
	69,8±1,3	63,4±1,4*	60,6±1,22	54,8 ±1,80*
Получено семени в среднем на одного быка, мл	42,0±2,6	30±1,8*	25,40±1,58	18,0±1,12**
Средний объем эякулята, мл	5,5±0,34	4,43±0,27*	4,39±0,33	4,05±0,24
Средняя концентрация, млрд/мл	1,07±0,03	1,04±0,04	0,86±0,03	0,79±0,05
Брак нативной спермы, мл	16,8±2,2*	11,2±1,7**	12,75±0,77*	7,13±1,18*

Примечание. Здесь и далее разница статистически достоверна по сравнению с контролем: *P < 0,05; **P < 0,01; ***P < 0,001.

Из данных таблицы 1 видно, что быки-производители разных пород обладают разным уровнем биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ, в связи с чем животные анализируемых пород были распределены по средним показателям УБП на две группы – высокий и низкий. Анализ электрофизической активности центров быков в зимний сезон года показал, что у производителей с высоким уровнем биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ наблюдается увеличение количества семени, получаемого на одного быка, в среднем на 28,5 % (*P < 0,05), объема эякулята – на 13,8 %, при достоверных различиях с быками с низким уровнем БП (*P < 0,05). Качество семени определяется концентрацией гамет в эякуляте. Исследования показали недостоверные различия в опытных группах. Однако отмечается, что с ростом УБП концентрация гамет возрастает на 5,4 % относительно животных с низким УБП ПЛБАЦ. Нативный брак семени является главным показателем, снижающим его качество; исследования показывают, что высокий уровень биопотенциала ПЛБАЦ сопровождается повышением количества брака нативного семени. У животных с низким уровнем биоэлектрического потенциала отмечается также низкое количество брака семени.

При сравнении пород отмечены достоверные различия: средний уровень биоэлектрического

потенциала центров у быков черно-пестрой породы больше, чем у голштинов, на 13,3 %, количество полученного семени – на 65,8; объем эякулята – на 39,7; концентрация гамет – на 28,6. Однако при низком УБП ПЛБАЦ у голштинов отмечалось наименьшее количество брака нативного семени в среднем на 29,0 %.

Дальнейший анализ показал, что в весенний период года отмечается рост УБП ПЛБАЦ быков по сравнению с УБП в зимний период, но при этом сохраняется зависимость между УБП ПЛБАЦ и показателями спермопродукции. От быков-производителей с высоким УБП количества семени, объема эякулята получено больше в среднем на одного быка, и выше показатель концентрации семени по отношению к быкам с низким УБП ПЛБАЦ, при достоверных различиях. Однако по показателю брака нативного семени наблюдается увеличение его количества у быков с высоким УБП ПЛБАЦ.

При сравнении пород по УБП ПЛБАЦ и показателям спермопродукции установлено, что быки-производители черно-пестрой породы имеют высокие показатели при достоверной разнице с голштинами. У голштинов с более низким УБП наблюдается и более низкое количество брака нативного семени.

Таблица 2

Показатели спермопродукции быков с разным УБП ПЛБАЦ в весенний период

Показатель	Черно-пестрая порода		Голштинская порода	
	Средний УБП ПЛБАЦ, мкА			
	Высокий (к)	Низкий	Высокий (к)	Низкий
	79,6±1,9(к)	72,1±1,5*	67,3±0,52(к)	59,4±1,5**
Получено семени в среднем на одного быка, мл	37,8±2,4	28,8±1,5*	34,0±1,18	26,2±1,4***
Средний объем эякулята, мл	5,3±0,54	4,9±0,24**	5,1±0,24	4,4±0,21**
Средняя концентрация, млрд/мл	1,05±0,10	1,1±0,04	0,99±0,20	0,92±0,04
Брак нативной спермы, мл	14,0±0,87	9,0±0,56***	5,0±0,02***	3,0±0,31***

Исследования, проведенные в летний период, показали, что УБП ПЛБАЦ быков черно-пестрой породы имел тенденцию к снижению относительно двух предыдущих сезонов года. У животных голштинской породы УБП центров снизился относительно зимнего периода, но сохранился с незначительным изменением по отношению к весеннему периоду (табл. 3).

При дальнейшем анализе установлено, что в группах быков, распределённых по средним показателям УБП ПЛБАЦ, прослеживалась прямолинейная зависимость количественных и качественных показателей спермопродукции от электрофизической активности ПЛБАЦ.

При межпородном сравнении установлены недостоверные различия в группах по УБП центров и показателям спермопродукции производителей. Однако быки черно-пестрой породы по количеству полученного семени на одного производителя превышали показатели голштинов в среднем на 15,5 %, по среднему объему эякулята на 12,2 %, концентрации семени на 2,0 %. По браку нативного семени, так же как и в предыдущие периоды, наблюдалась аналогичная тенденция – с уменьшением УБП ПЛБАЦ уменьшалось количество брака нативного семени.

Таблица 3

Показатели спермопродукции быков с разным УБП ПЛБАЦ в летний период

Показатель	Черно-пестрая порода		Голштинская порода	
	Средний УБП ПЛБАЦ, мкА			
	Высокий (к)	Низкий	Высокий (к)	Низкий
	77,24±1,82	71,52±1,46	70,12±0,30**	63,4±1,58
Получено семени в среднем на одного быка, мл	36,5±1,2	26,6±1,9*	31,4±1,9	21,9±1,8
Средний объем эякулята, мл	5,3±0,24	4,5±0,18	4,4±0,27*	4,2±0,28
Средняя концентрация, млрд/мл	1,1±0,03	1,1±0,07	1,0±0,5	0,97±0,06
Брак нативной спермы, мл	24,0±0,6	18,0±0,5	11,0±0,3***	7,0±0,56***

Измеренные уровни биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ в осенний период были ниже относительно трех предыдущих периодов года (табл. 4), но при этом быки-производители чер-

но-пестрой породы сохранили более высокие показатели УБП ПЛБАЦ и показатели спермопродукции относительно голштинов.

**Показатели спермопродукции быков с разным УБП ПЛБАЦ
в осенний сезон года**

Показатель	Черно-пестрая порода		Голштинская порода	
	Средний УБП ПЛБАЦ, мкА			
	Высокий (к)	Низкий	Высокий (к)	Низкий
	71,49±0,30	68,4±0,16**	69,5±1,84	60,4±1,2
Получено семени в среднем на одного быка, мл	31,2±1,95	27,8±1,7**	29,8±1,9*	26,2±1,6
Средний объем эякулята, мл	5,05±0,30	4,95±0,21	4,81±0,15	4,75±0,29
Средняя концентрация, млрд/мл	1,09±0,02	1,02±0,02	0,99±0,03*	0,91±0,056
Брак нативной спермы, мл	23,5±0,60	13±0,3*	9,8±1,3	4,4±1,7

Проведенный комплексный анализ показателей УБП ПЛБАЦ и спермопродукции быков-производителей характеризует главным образом уровень сперматогенеза и состояние сперматогенной ткани.

Выводы. Таким образом, по результатам исследований установлено, что быки-производители черно-пестрой породы имеют более высокий (в среднем на 11,3 % относительно голштинов) уровень биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ, а показатели спермопродукции быков-производителей находятся в прямой взаимосвязи с уровнем биоэлектрического потенциала их ПЛБАЦ.

По сезонам года – более высокий уровень биоэлектрического потенциала отмечен у быков черно-пестрой породы в весенний период, в среднем составивший 74,38 мкА (**P < 0,01), у голштинов наивысший средний потенциал отмечен в летний период – 66,76 мкА (**P < 0,01).

Литература

1. Голубков А.И., Аджибекоев В.К. Воспроизводительная способность быков-спермодоноров разного генеза // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 4. – С. 86–89.
2. Четвертакова Е.В., Злотникова О.В. Экологогенетические аспекты реализации репродуктивного потенциала быков-спермодоноров / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2009. – 188 с.
3. Химичева С.Н. Генеалогические линии как биологические ресурсы молочного скотоводства // Зоотехния. – 2018. – № 6. – С. 7–10.
4. Мамаев А.В., Самусенко Л.Д. Центральные регуляторные механизмы и уровень биопотенциала биологически активных центров овец // Биология в сельском хозяйстве. – 2017. – № 42 (15). – С. 14–15.
5. Пат. № 2292710 Рос. Федерация. Способ оценки убойных качеств крупного рогатого скота: № 2005130832/13 / Мамаев А.В., Лещуков К.А., Илюшина Л.Д. – Заявл. 04.10.2005; опубл. 10.02.2007, Бюл. № 4.
6. Мамаев А.В., Самусенко Л.Д. Стимуляция репродуктивной функции коров биоэнергетическими методами // Вестник ОрелГАУ. – 2010. – № 3. – С. 92–95.
7. Мамаев А.В., Самусенко Л.Д. Стимуляция репродуктивной функции коров лазером // Вестник ОрелГАУ. – 2007. – № 1(4). – С. 24–26.
8. Илюшина Л.Д. Гистохимические характеристики поверхностно локализованных биологически активных центров (ПЛБАЦ) и воспроизводительная функция крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Орел, 2002.
9. Мамаев А.В. Теоретические и прикладные аспекты использования компенсаторной системы животных при оценке функционального состояния и стимуляции репро-

- дуктивной функции: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Боровск, 2005.
10. *Мамаев А.В.* Методическое пособие для проведения научных исследований аспирантами, соискателями и студентами в области животноводства. – Орел, 1996. – 39 с.
 5. Pat. № 2292710 Ros. Federacija. Sposob ocenki ubojnyh kachestv krupnogo rogatogo skota: № 2005130832/13 / *Mamaev A.V., Leshhukov K.A., Iljushina L.D.* – Zjavl. 04.10.2005; opubl.10.02.2007, Bjul. № 4.
 6. *Mamaev A.V., Samusenko L.D.* Stimuljacija reproduktivnoj funkcii korov bioenergetichesкими методami // Vestnik OrelGAU. – 2010. – № 3. – S. 92–95.

Literatura

1. *Golubkov A.I., Adzhibekov V.K.* Vosproizvoditel'naja sposobnost' bykov-spermodonorov raznogo geneza // Vestnik KrasGAU. – 2018. – № 4. – S. 86–89.
2. *Chetvertakova E.V., Zlotnikova O.V.* Jekologogeneticheskie aspekty realizacii reproduktivnogo potenciala bykov-spermodonorov / Krasnojarsk. gos. agrar. un-t. – Krasnojarsk, 2009. – 188 s.
3. *Himicheva S.N.* Genealogicheskie linii kak biologicheskie resursy molochnogo skotovodstva // Zootehhnija. – 2018. – № 6. – S. 7–10.
4. *Mamaev A.V., Samusenko L.D.* Central'nye reguljatornye mehanizmy i uroven' biopotenciala biologicheski aktivnyh centrov ovec // Biologija v sel'skom hozjajstve. – 2017. – № 42 (15). – S. 14–15.
7. *Mamaev A.V., Samusenko L.D.* Stimuljacija reproduktivnoj funkcii korov lazerom // Vestnik OrelGAU. – 2007. – № 1(4). – S. 24–26.
8. *Iljushina L.D.* Gistohimicheskie karakteristiki poverhnostno lokalizovannyh biologicheski aktivnyh centrov (PLBAC) i vosproizvoditel'naja funkcija krupnogo rogatogo skota: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – Орел, 2002.
9. *Mamaev A.V.* Teoreticheskie i prikladnye aspekty ispol'zovanija kompensatornoj sistemy zhivotnyh pri ocenke funkcional'nogo sostojanija i stimuljacii reproduktivnoj funkcii: avtoref. dis. ... d-ра биол. наук. – Боровск, 2005.
10. *Mamaev A.V.* Metodicheskoe posobie dlja provedenija nauchnyh issledovanij aspirantami, soiskateljami i studentami v oblasti zhivotnovodstva. – Орел, 1996. – 39 с.

