

*А.И. Голубков, В.К. Аджибеков
А.А. Голубков, Ф.С. Мирвалиев
С.В. Шадрин, Е.В. Четвертакова
Ф.В. Попов, Е.Г. Сиروتинин*

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ БЫКОВ-СПЕРМОДОНОРОВ РАЗНОГО ГЕНЕЗА

*A.I. Golubkov, V.K. Adzhibekov
A.A. Golubkov, F.S. Mirvaliev
S.V. Shadrin, E.V. Chetvertakova
F.V. Popov, E.G. Sirotinin*

REPRODUCTIVE ABILITY OF BULLS SPERMOGONIA OF DIFFERENT GENESIS

Голубков А.И. – д-р с.-х. наук, проф., зав. Красноярской лаб. разведения крупного рогатого скота Всероссийского НИИ племенного животноводства, Красноярский край, Емельяновский р-н, пос. Солонцы. E-mail: alex_sib_24@mail.ru

Аджибеков В.К. – канд. с.-х. наук, начальник отдела Всероссийского НИИ племенного животноводства, Московская обл., Пушкинский р-н, пос. Лесные поляны. E-mail: vica6@mail.ru

Голубков А.А. – науч. сотр. Красноярской лаб. разведения крупного рогатого скота Всероссийского НИИ племенного животноводства, Красноярский край, Емельяновский р-н, пос. Солонцы. E-mail: alex_sib_24@mail.ru

Мирвалиев Ф.С. – асп. Всероссийского НИИ племенного животноводства, Иркутская обл., Иркутский р-н, с. Пивовариха. E-mail: alex_sib_24@mail.ru

Шадрин С.В. – канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. Красноярской лаб. разведения крупного рогатого скота Всероссийского НИИ племенного животноводства, Красноярский край, Емельяновский р-н, пос. Солонцы. E-mail: alex_sib_24@mail.ru

Четвертакова Е.В. – д-р с.-х. наук, доц., зав. каф. разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: e-ulman@mail.ru

Попов Ф.В. – канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. Красноярской лаб. разведения крупного рогатого скота Всероссийского НИИ племенного животноводства, Красноярский край, Емельяновский р-н, пос. Солонцы. E-mail: alex_sib_24@mail.ru

Сиروتинин Е.Г. – науч. сотр. Красноярской лаб. разведения крупного рогатого скота Всероссийского НИИ племенного животноводства, Красноярский край, Емельяновский р-н, пос. Солонцы. E-mail: alex_sib_24@mail.ru

Golubkov A.I. – Dr. Agr. Sci., Prof., Head, Krasnoyarsk Laboratory of Cattle Breeding, All-Russia Research and Development Institute of Breeding Animal Husbandry, Krasnoyarsk Region, Emelyanovo District, S. Solontsy. E-mail: alex_sib_24@mail.ru

Adzhibekov V.K. – Cand. Agr. Sci., Head, Department, All-Russia Research and Development Institute of Breeding Animal Husbandry, Moscow Region, Pushkin District, S. Lesnye Polyany. E-mail: vica6@mail.ru

Golubkov A.A. – Staff Scientist, Krasnoyarsk Laboratory of Cattle Breeding, All-Russia Research and Development Institute of Breeding Animal Husbandry, Krasnoyarsk Region, Emelyanovo District, S. Solontsy. E-mail: alex_sib_24@mail.ru

Mirvaliev F.S. – Post-Graduate Student, All-Russia Research and Development Institute of Breeding Animal Husbandry, Irkutsk Region, Irkutsk District, V. Pivovarikhka. E-mail: alex_sib_24@mail.ru

Shadrin S.V. – Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, Krasnoyarsk Laboratory of Cattle Breeding, All-Russia Research and Development Institute of Breeding Animal Husbandry, Krasnoyarsk Region, Emelyanovo District, S. Solontsy. E-mail: alex_sib_24@mail.ru

Chetvertakova E.V. – Dr. Agr. Sci., Assoc. Prof., Head, Chair of Breeding, Geneticists, Biology and Water Bioresources, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: e-ulman@mail.ru

Popov F.V. – Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, Krasnoyarsk Laboratory of Cattle Breeding, All-Russia Research and Development Institute of Breeding Animal Husbandry, Krasnoyarsk Region, Emelyanovo District, S. Solontsy. E-mail: alex_sib_24@mail.ru

Sirotinin E.G. – Staff Scientist, Krasnoyarsk Laboratory of Cattle Breeding, All-Russia Research and Development Institute of Breeding Animal Husbandry, Krasnoyarsk Region, Emelyanovo District, S. Solontsy. E-mail: alex_sib_24@mail.ru

В процессе научных исследований было выявлено преимущество у быков опытной группы по сравнению с контрольной в расчете на одного

среднегодовалого быка: по количеству эякулятов на 6 мл (5,36 %), по объему эякулята на 0,07 мл (1,94 %); по концентрации сперматозоидов в 1 мл

спермы на 0,05 млрд (4,07 %), по валовому производству нативной спермы на 30 мл (7,69 %), по деловому выходу спермы на 21 мл (1,11 %). Однако нестабильность во взаимодействии внутренней и внешней среды, вызванная транспортировкой и сменой экогенеза у быков опытной группы, способствовала проявлению стрессовых моментов, изменению характера сложившихся внутренних генетических связей, увеличению биологического брака на 1,10 %. Судя по показателям предела колебаний, в нативной сперме определяющим фактором была не смена экогенеза, а само животное, его индивидуальные способности. При оценке размороженной криоконсервированной спермы у быков опытной группы отход спермодоз составил 3,71 %, что больше, чем в контрольной группе, на 1,09 %, деловой выход спермы был практически одинаковым (29,93–30,00 %), активность спермиев криоконсервированной спермы у быков подконтрольных групп соответствовала ГОСТу, с небольшим превосходством у быков контрольной группы сразу после разморозки на 0,08 балла, через 2 часа на 0,15, через 5–6 часов на 0,14 %. Изучение структуры морфологических нарушений в строении сперматозоидов в нативной и криоконсервированной сперме выявило, что в весенний период у быков опытной группы ДАС (доля аномальных спермиев) в нативной сперме была ниже ГОСТ 23745-79 на 0,77–0,78 % и составила 17,22–17,23 %, в остальные периоды года (лето, осень, зима) превышение ДАС в сперме к ГОСТу составило 0,17; 0,02; 5,39 %, в контрольной колебаний в нативной сперме на 0,19 %; 0,08, 5,47 % соответственно. В процессе перехода спермы от нативного в криоконсервированное состояние у быков подконтрольных групп было увеличение ДАС: в весеннем периоде спермогенеза на 8,23–7,96 %, в летнем на 8,04–7,59; в осеннем на 8,10–7,59 %; в зимнем на 2,90–2,29 %. У быков опытной группы, в сравнении с контрольной, ДАС во все сезоны года была выше за весенний период на 0,07 %; за летний на 0,66; за осенний на 0,46, за зимний на 0,53 %.

Ключевые слова: аномальные спермии, криоконсервация спермы, доля аномальных спермиев, эякулят, концентрация спермиев.

In the course of scientific research the bulls of experimental group were found to have an advantage in comparison with the control one per one average one-year-old bull: by the number of ejaculates by 6 (5.36 %), the volume of ejaculate by 0.07 ml (1.94 %), by the concentration of sperm in one ml of sperm by 0.05 billion (4.07 %), by gross production of native semen by 30 ml (7.69 %), by business output of sperm by 21 ml (1.11 %). However, the instability in the interaction of

internal and external environment caused by the transportation and change of ecogenesis in the bulls of experimental group contributed to the manifestation of stressful moments, the change in the nature of existing internal genetic links, the increase in biological marriage by 1.10 %. Judging by the indices of the limit of fluctuations in native sperm, determining factor was not the change in ecogenesis, but the animal itself, its individual abilities. In the evaluation of thawed cryopreserved sperm in the bulls of experimental group, sperm dose loss was 3.71 %, i.e. more than in control group by 1.09 %, business yield of sperm was practically the same (29.93–30.00 %), the activity of spermatozoa of cryopreserved sperm in the bulls of control group corresponded to State Standard, with slight superiority in the bulls of control group immediately after defrosting by 0.08 points, after 2 hours by 0.15 %, after 5–6 hours by 0.14 %. The study of the structure of morphological disorders in the structure of spermatozoa in native and cryopreserved sperm revealed that in spring period in the bulls of experimental group PAS (the proportion of abnormal spermatozoa) in native sperm was 0.77–0.78 % lower than State Standard 2345-79 and amounted to 17.22–17.23 %, in other periods of the year, summer, autumn, winter, the excess of PAS in comparison with the sperm to State Standard was 0.17, 0.02, 5.39 %, in the control by 0.19 %, 0.08, 5.47 %, respectively. During the transition of sperm from native to cryopreserved state in the bulls of control group there was an increase in PAS: in spring spermatogenesis period by 8.23–7.96 %, in summer period by 8.04–7.59, in autumn period by 8.10–7.59, in winter season it was 2.90–2.29 %. In the bulls of experimental group compared to the control PAS in all seasons of the year was higher and amounted to 0.07 % over spring period, 0.66 over summer period, 0.46 in the fall, and 0.53 % in winter season.

Keywords: abnormal sperm, cryopreservation of sperm, fraction of abnormal spermatozoa, ejaculate, concentration of spermatozoa.

Введение. Существующие методы оценки генетического прогноза увеличения молочной продуктивности у быков-спермодоноров племпредприятий, к сожалению, крайне недостаточны, так как не дают полной информации о генотипе, отсутствует достоверный мониторинг о стабилизации показателей продуктивных качеств, переданных предками путем накопления доминантных аллелей у потомков, и о носительстве вредных рецессивных генов.

В эякулятах всех быков-спермодоноров присутствуют, помимо нормальных половых клеток, спермии с различными отклонениями в строении. Наличие в эякуляте большого количества морфологически изменённых спермиев у быков, количество которых может достигать 70 %, связано с патологиче-

скими процессами, происходящими в репродуктивной системе быков, связанными с нарушениями в режиме эксплуатации [2].

Отбор быков на племпредприятия должен проводиться по комплексу признаков, сочетающих высокую продуктивность, крепкое здоровье, потенциал к разным стрессовым ситуациям в меняющихся условиях среды, воспроизводству здорового потомства, противостоянию наследственным заболеваниям без ущерба продуктивности и продуктивному долголетию [1, 3].

Использование в воспроизводстве ограниченного числа быков-спермодоноров на большое маточное поголовье способствует накоплению в популяции не только генов прироста продуктивности, но и концентрации нежелательных рецессивных генов, вызывающих генетические дефекты спермиев и андрологические расстройства [12].

Традиционно сложившаяся оценка нативной и криоконсервированной спермы быков-спермодоноров по количеству эякулятов, объему, концентрации, подвижности и переживаемости являются недостаточной, необходимо учитывать оценку влияния стресс-факторов (со сменой условий среды обитания) на показатели как нативной, так и криоконсервированной спермы [10].

Всё шире в практике животноводы применяют методы генетических исследований. ДНК-диагностика позволяет выявить маркеры продуктивных качеств у животных на любом этапе онтогенеза, получить информацию о полиморфизме генов и исследовать те варианты генов, которые имеют преимущественное распространение у животных, несущих желательные аллели в конкретных условиях среды. Владея данной информацией, селекционеры могут направленно формировать генофонды с желательными генными сочетаниями [6].

Цель исследований. Изучить влияние стресс-факторов на репродукцию спермы у быков голштинской и красно-пестрой пород, выращенных в условиях разного экогенеза.

Задачи исследований: разместить в лучших хозяйствах стран мира заказные спаривания голштинских и красно-пестрых коров и быков нужных генотипов (линий); получить бычков, завезти их в годовалом возрасте на Красноярское племпредприятие; дорастить до 24 мес., получить сперму, оценить как нативную, так и криоконсервированную по количественным и качественным показателям способность спермиев нативной спермы переносить глубокое охлаждение; изучить переживаемость криоконсервированной спермы; выявить структуру морфологических нарушений в строении сперматозоидов в сперме в зависимости от сезона года.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть работы проводилась на Красноярском племпредприятии на 27 бычках голштинской породы: селекции Нидерландов (23 головы) и селекции Канады (4 головы) (опытные группы) и на 7 бычках енисейского типа красно-пестрой породы (контрольная группа). Все 34 бычка на племпредприятии были завезены в октябре-ноябре 2014 года в 10–11-месячном возрасте, где были дорощены до 24-месячного возраста. Содержались бычки в типовых бычниках на привязи. Поение проводили из одноразовых поилок.

Моцион бычки получали ежедневно на стационарном карусель-водиле. Все корма, используемые в кормлении бычков, исследовались в ФГБУЦАС «Красноярский». Питательность рациона корректировали один раз в месяц после взвешивания, с учетом изменения живой массы и поедаемости кормов, по нормам ВАСХНИЛ. Уровень кормления по объему и питательности был одинаковым и рассчитан на получение 800–1200 г суточного прироста живой массы.

Оценку репродукции нативной спермы у бычков обеих групп провели по регламенту: количество и объем полученных эякулятов, концентрация сперматозоидов в 1 мл нативной спермы, выживаемость во время технологических процессов (получения, разбавления, замораживания и хранения) – за период от начала производства нативной спермы до 24-месячного возраста в соответствии ГОСТ 23745-79 «Сперма быков-производителей неразбавленная, свежеполученная» [4] и методикой С.Л. Когана (1969) [7], с одновременным использованием данных первичного зоотехнического учета. Критерием оценки спермы была доля аномальных спермиев в 1 мл спермы, которая не превышала 18 %.

Переживаемость семени после замораживания–оттаивания оценивалась в соответствии с ГОСТ 26030-83 «Сперма быков-производителей замороженная» [5].

Долю аномальных форм спермодоноров нашли методом морфофункциональной оценки спермы быков.

Результаты исследований и их обсуждение

Производство нативной спермы. При сравнении количественных и качественных показателей нативной спермы у быков-спермодоноров опытной и контрольной групп за изучаемый период (2015 г.) в расчете на одного быка выявлено небольшое преимущество у быков опытной группы: по количеству эякулятов на 6 мл (5,36 %) ($p>0,95$); по объему эякулята на 0,07 мл (1,94 %) ($p>0,95$); по производству нативной спермы на 30 мл (7,69 %); по концентрации спермиев в 1 мл спермы – на 0,05 млрд (4,07 %)

($p > 0,95$); по деловому выходу спермы на 21 мл (1,11 %)($p > 0,95$).

Увеличение количественных и качественных показателей нативной спермы у быков опытной группы в сравнении с контрольной, при одинаковых услови-

ях кормления, содержания и ухода, – это результат отселекционированности голштинских быков по этим показателям селекционерами Голландии и Канады, а также высокой адаптивной способности голштинского скота.

Таблица 1

Количественные и качественные показатели нативной спермы быков разного экогенеза, в среднем от одного быка

Группа, порода	Количество эякулятов (пределы колебаний)	Объем эякулятов, мл	Концентрация спермиев в 1 мл спермы, млрд	Получено спермы, мл	Биологический брак		Деловой выход спермы	
					мл	%	мл	%
Контрольная (К), n = 7	108±0,6	3,61±0,01	1,23±0,04	390,0±39**	49,8±7,2*	12,78	340,2	87,23
	83-123	3,0-4,4	1,03-1,24	249-541	6-60	1,5-15,4	–	–
Опытная (О), n = 27	114±0,6*	3,68±0,06**	1,28±0,15	42±44	58,3±7,9**	13,88	361,7	86,12
	37-208	3,0-5,3	0,72-1,64	111-116,2	6-63	1,4-16,4	–	–
О ± М к К %	+6*	+0,07*	+0,05**	+30**	+8,5**	+1,10	+21*	+1,11
	+5,36	+1,94	+4,07	+7,69	–	–	–	–

Примечание. Здесь и далее: К – красно-пестрая порода енсейского типа селекции Красноярского края; О – голштинская порода селекции Нидерландов и Канады; М – масса, мг; * – $P < 0,95$; ** – $P > 0,99$.

Длительная транспортировка, а также смена условий жизнеобеспечения Европы и Канады на сибирские у бычков опытной группы способствовали возникновению стрессовых моментов, их организмы частично не смогли компенсировать в полном объеме возмущающие действия факторов внутренней среды на изменения во внешней, что способствовало частичному изменению характера сложившихся внутренних генетических связей, нарушению при этом не только адаптивных возможностей животных, но и процесса воспроизводительной системы, увеличению биологического брака на 1,1 % ($p > 0,95$).

Анализ количественных и качественных показателей нативной спермы выявил большие колебания в показателях опытной группы, что свидетельствует о проявлении первой фазы общего адаптационного синдрома и увеличении брака нативной спермы. Однако резкая смена экогенеза у быков опытной группы не была решающим фактором, в снижении показателей нативной спермы главной причиной был конкретный бык, его индивидуальные возможности.

Способность спермы переносить глубокое охлаждение. Важным адаптивным свойством спермы является переносимость криоконсервации, уровень которой можно оценить по переживаемости спермиев после глубокого замораживания. Сперма разных быков неодинаково выдерживает замораживание при сверхнизких температурах. После замораживания погибают до 40–70 % сперматозоидов [8–10].

В таблице 2 приведены показатели выбраковки криоконсервированной спермы после ее размораживания и оценки.

В опыте было установлено, что смена условий среды обитания Европы и Канады на сибирские отрицательно повлияла на организм бычков опытной группы, сила воздействия стресса была незначительно выше резистентности организма, он не смог ликвидировать противоречия внутренней и внешней среды, что способствовало увеличению отхода спермодоз, который составил 3,71 %, что больше, чем в контрольной группе, на 1,09 %.

Выход деловой спермы в спермодозах у быков опытной и контрольной групп был практически равным, с колебаниями 29,93–30,0 %, с тенденцией снижения у быков опытной группы к контрольной на 0,07 %.

Переживаемость спермиев криоконсервированной спермы. В процессе криоконсервации происходит множественное изменение акросомы и средней части хвоста. Защита гамет от повреждения зависит от состава и фазового состояния мембранных липидов. Установлено экспериментально, что состав мембранных липидов генетически детерминирован [11]. Липидные компоненты мембран определяют характер и размеры криоповреждений клеток, которые можно рассматривать как специфическую реакцию на холодное воздействие. Структурные дефекты мембран могут служить местом атаки разных повреждающих факторов – осмотических сил, лиотропных ионов, катализаторов, токсинов и других

факторов, что приводит к вторичным биохимическим повреждениям [2].

Оценку подвижности (активности) спермиев консервированной спермы провели после ее размора-

живания в баллах, согласно ГОСТ 26030–83, сразу после размораживания, через 2 и 5 часов.

Таблица 2

Показатели выбраковки криоконсервированной спермы после её размораживания и оценки

Порода	Регион происхождения	Передано спермы на криоконсервацию, млн	Расфасовано спермы в пайёты, доз	Выбраковано спермодоз по переживаемости и концентрации в процессе криоконсервации		Передано в биохранилище, доз	Выход спермодоз с 1 млн полученной спермы, %
				доз	%		
Красно-пестрая n = 7 (К)	Красноярский край	340,7±38	10474±1102	275	2,62	10199	30,0
Голштинская n = 27 (О)	Голландия + Канада	351,4±41	10908±1183	390	3,71	10518	29,93
O ± K	M %	+10,7	+434	+115	–	–	–
		+3,14	+4,14	–	+1,09	+3,13	-0,07

Таблица 3

Переживаемость спермиев криоконсервированной спермы

Порода	n	Регион происхождения	Группа	Получено спермодоз от 1 быка за период использования (12–24 мес.)	Подвижность спермиев, баллы		
					сразу после размораживания	через 2 часа	через 5 часов
Красно-пестрая	7	Сибирь	Контрольная (К)	10474±1192 (9372-11576)	4,16±0,27 (3,92-4,46)	3,82±0,24 (3,65-4,13)	3,44±0,23 (3,38-3,85)
	27	Голландия Канада	Опытная (О)	11810±1229 (10581-13039)	4,08±0,30 (3,7-4,24)	3,67±0,24 (3,58-4,07)	3,30±0,21 (3,17-3,74)
O±K			балл	+12,76	-0,08	-0,15	-0,14

Анализ данных таблицы 3 свидетельствует, что у бычков опытной группы подвижность спермиев размороженной криоконсервированной спермы составила 4,08 балла при оценке сразу после размораживания спермы; 3,67 балла через 2 часа и 3,30 балла после 5 часов. У бычков контрольной группы оценка подвижности спермиев приближалась к верхней границе колебания признака по ГОСТу и составила 4,16; 3,82; 3,44 балла, имела несущественное преимущество в сравнении с опытной группой при оценке сразу после разморозки на 0,08 балла, через 2 часа – на 0,15; через 5 часов на 0,14 балла соответственно.

Морфологические исследования нативной и криоконсервированной спермы бычков-спермодоноров в зависимости от экогенеза. Для современного промышленного скотоводства важным является такое свойство животного, как устойчивость к разнообразным факторам окружающей среды. Животные должны обладать широким диапазоном толерантности, то есть иметь высокую адаптивную

пластичность. Этого можно достичь только в результате жесткого отбора животных с устойчивой репродуктивной функцией [12].

Для выявления у бычков-спермодоноров молочных пород генетических возможностей прироста продуктивности требуется значительный временной промежуток для того, чтобы получить потомство и оценить его по показателям молочной продуктивности и ее качеству (доля жира и белка в молоке), мясным качествам, воспроизводительной способности.

В России оценку качества спермопродукции у бычков-спермодоноров на племпредприятиях проводят по объему эякулята, концентрации, подвижности и выживаемости спермиев и не оценивают по структуре морфологических дефектов спермиев. В результате генотипы, имеющие аномальные рецессивные гены, могут быть использованы на значительном поголовье скота и передать животным аномальные гены.

Стабильность спермогенеза у быков зависит от ряда факторов: экогенетических особенностей особи, условий эксплуатации, параметров среды обитания.

Морфологические исследования спермиев у быков подконтрольных групп провели во все сезоны

2016 г., определили долю аномальных спермиев (ДАС) в нативной и криоконсервированной сперме. Оценка стабильности исследуемого параметра проводилась на основании его изменчивости в нативной и криоконсервированной сперме (табл. 4).

Таблица 4

Структура морфологических нарушений в строении сперматозоидов в нативной и криоконсервированной сперме быков в разные сезоны года, % (x±Mx)

Форма спермиев	Весна		Лето		Осень		Зима	
	Группа							
	К	О	К	О	К	О	К	О
Нативная сперма								
1	17,23±1,19	17,22±1,73	18,19±1,19	18,17±2,10	18,08±2,15	18,02±2,85	23,47±2,77	23,39±2,14
2	2,31±0,51	2,40±0,52	3,81±0,90	3,90±0,80	3,99±0,80	4,00±0,65	4,97±1,80	4,18±1,65
3	4,18±1,40	4,07±0,90	4,45±2,91	4,34±1,10	4,31±1,81	4,34±1,65	5,36±2,51	5,86±1,76
4	0,48±0,20	0,38±0,11	0,50±0,20	0,50±0,34	0,57±0,20	0,61±0,51	0,13±0,12	0,33±0,10
5	0,81±0,22	0,95±0,21	0,70±0,20	0,70±0,25	0,72±0,22	0,70±0,55	1,39±2,21	1,24±1,66
6	2,90±0,70	2,90±0,41	2,90±0,71	2,92±0,56	2,94±0,61	2,90±0,21	3,14±1,00	3,20±1,01
7	1,75±0,31	1,87±0,21	0,90±0,32	0,87±0,25	0,92±0,20	0,94±0,21	0,52±0,21	0,75±0,20
8	1,50±0,10	0,99±0,11	1,40±0,70	1,39±0,60	1,21±0,61	1,23±0,60	1,72±0,82	1,87±0,71
9	3,92±0,61	3,66±0,54	3,63±0,81	3,81±0,82	3,42±0,60	3,48±0,57	4,26±0,70	3,62±0,56
Криоконсервированная сперма								
1	25,19±2,33	25,26±2,14	25,78±2,00	26,44±2,20	25,67±2,70	26,13±2,86	25,76±1,16	26,29±2,12
2	4,70±0,41	4,60±0,65	4,07±0,90	4,01±1,01	3,98±0,40	3,93±0,55	5,12±1,90	5,02±1,75
3	6,58±1,32	5,70±0,20	7,65±1,32	7,33±1,92	7,52±1,50	7,71±1,15	5,45±1,81	5,50±1,60
4	0,61±0,30	0,71±0,35	0,60±0,10	0,94±0,45	0,70±0,31	0,71±0,31	0,28±0,22	0,34±0,21
5	1,57±0,31	1,55±0,22	1,98±0,71	1,46±0,46	1,72±0,30	1,74±0,30	2,91±0,60	2,98±0,71
6	3,58±0,51	3,35±0,76	3,50±0,82	4,20±1,02	4,61±0,50	4,67±0,46	3,32±0,11	3,60±0,12
7	2,33±0,42	2,48±0,31	2,20±0,40	2,64±0,36	2,37±0,21	2,41±0,20	1,98±1,62	1,98±1,46
8	1,82±0,23	1,91±0,31	1,90±0,51	1,93±0,21	1,90±0,20	1,98±0,21	2,05±0,05	2,18±0,66
9	4,00±0,72	4,06±0,66	3,88±0,62	3,93±0,75	3,94±0,55	3,65±1,80	3,65±1,81	3,69±1,06

Примечание: 1 – количество аномальных спермиев в спермодозе; 2 – с оторванными головками; 3 – с загнутыми хвостами; 4 – с деформированными головками; 5 – с разорванными головками; 6 – с разорванными хвостами; 7 – со слившимися хвостами; 8 – с тропологическими формами; 9 – со слившимися головками.

Во все периоды года доля аномальных спермиев (ДАС) в нативной и криоконсервированной сперме в среднем у обеих подконтрольных групп бычков достоверно не отличалась и составила 18 % к максимально допустимому ГОСТом значению, в нативной сперме в весенний период была ниже ГОСТ 23745-79 на 0,77–0,78 % и составила 17,22–17,23 %, а в остальные периоды года (лето, осень, зима) было превышение ДАС в сперме, которое составило 0,17–0,19 %, 0,02–0,08, 5,39–5,47 %, в криоконсервированной сперме соответственно 25,19–25,26 % и 7,96–8,01; 7,59–8,27; 7,59–8,11; 2,29–2,90 %.

Активизация спермогенеза у быков обеих групп в весенний период по сравнению с другими периодами, по-видимому, связана с благотворным влиянием

на гормональную систему быков, увеличением продолжительности светового дня.

В процессе перехода спермы от нативного в криоконсервированное состояние у быков подконтрольных групп ДАС существенно увеличилась, в том числе в весеннем процессе спермогенеза на 7,96–8,04 %, в зимнем на 2,29–2,91, в осеннем на 7,59–8,11 и в летнем на 7,59–8,27 %.

У быков опытной группы, в сравнении с контрольной, ДАС в криоконсервированной сперме во все сезоны года была выше, в том числе за весенний период на 0,07 %; за летний на 0,66; осенний на 0,46; за зимний на 0,53 %, это, вероятно, было связано с периодом адаптации импортных быков к условиям Сибири.

Выводы

1. Смена экосистем у быков опытной группы способствовала проявлению стрессовых моментов, нестабильности взаимодействия внутренней и внешней среды, изменению характера сложившихся внутренних генетических связей. Выявлена небольшая разница в показателях нативной спермы у быков опытной и контрольной групп в пользу опытной: по количеству эякулятов на 6 мл (5,36 %); по объему эякулята на 0,07 мл (1,94 %); по валовому производству нативной спермы на 30 мл (7,69 %); по концентрации сперматозоидов в 1 мл спермы – на 0,05 млрд (4,07 %); по деловому выходу спермы на 21 мл (1,11 %) и допущено увеличение биологического брака спермы на 1,10 %.

Судя по показателям предела колебаний количественных и качественных показателей нативной спермы, они были более высокими у быков-спермодоноров опытной группы, что говорит о том, что смена экосистем в меньшей степени повлияла на показатели нативной спермы, а зависела больше от самого животного, от его индивидуальных возможностей.

2. Стрессовые моменты у быков опытной группы незначительно повлияли на отход спермы при консервации, он составил 3,71 %, что больше, чем в контрольной, на 1,09 %.

3. Активность спермиев в криоконсервированной сперме обеих групп бычков соответствовала ГОСТу, с небольшим превосходством у быков контрольной группы при оценке сразу после размораживания на 0,08 балла, через 2 часа на 0,15 %, через 5–6 часов на 0,14 %. Разница несущественная.

4. Доля аномальных спермиев в нативной сперме у быков обеих групп в весенний период спермогенеза была ниже ГОСТ 23745-79 на 0,77–0,78 % и составила 17,22–17,23 %, в остальные периоды года превышение к ГОСТу составило: в летний на 0,17–0,19 %; в осенний на 0,02–0,08; в зимний на 5,90–5,39 %.

5. В процессе перехода спермы от нативного в криоконсервированное состояние у быков обеих групп ДАС увеличилась в весеннем периоде спермогенеза на 8,23–7,96 %; в летнем на 8,04–7,59, в осеннем на 8,11–7,59; в зимнем на 2,91–2,29 %.

6. У быков опытной группы, в сравнении с контрольной, ДАС во все сезоны года была выше за весенний период на 0,07 %; за летний на 0,66; за осенний на 0,46; за зимний на 0,53 %.

7. При оценке воспроизводительных качеств быков-спермодоноров необходимо использовать уровень изменчивости доли аномальных спермиев индивидуально у каждого производителя с учетом влияния различных факторов.

Литература

1. Адушинов Д.С., Мухамедеева А. Создание черно-пестрого скота молочного типа // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 2. – С. 25–26.
2. Белоус А.М., Бондаренко В.А. Структурные изменения мембран при охлаждении. – Киев: Наук. думка, 1982. – 256 с.
3. Голубков А.И., Дунин И.М., Аджибекоев К.К. Красно-пестрая порода скота в Сибири / под общ. ред. А.И. Голубкова. – Красноярск, 2008. – 296 с.
4. ГОСТ 23745-79. Сперма быков-производителей неразбавленная свежеполученная. Технические требования и методы испытаний / Государственный комитет СССР по стандартам. – М.: Изд-во стандартов, 1979. – 4 с.
5. ГОСТ 26030-83. Сперма быков-производителей замороженная. Технические условия / Государственный комитет СССР по стандартам. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 4 с.
6. Калашникова Л.А., Дунин И.М., Глазко В.И. ДНК – технологии оценки сельскохозяйственных животных. – М.: Изд-во ВНИИплем, 1999. – 148 с.
7. Коган С.Л. Патология спермотогенеза. – Л.: Медицина, 1969. – 215 с.
8. Милованов В.К., Варнавский А.Н., Наук В.А. О природе криогенных повреждений барана // Вестн. с.-х. наук. – 1970. – № 10. – С. 86–93.
9. Наук В.А. Структура и функция спермиев сельскохозяйственных животных при криоконсервации. – Кишинев: Штица, 1991. – 197 с.
10. Наук В.А. Структурные и биохимические криоповреждения биомембран гамет самцов сельскохозяйственных животных // Криобиология. – 1985. – № 2. – С. 47–49.
11. Наук В.А. Криоконсервация спермы животных – техническая основа крупномасштабной селекции // Мат-лы 5-го съезд Всесоюз. общества генетиков и селекционеров. – М., 1987. – 142 с.
12. Четвертакова Е.В., Злотникова О.В. Эколого-генетические аспекты реализации репродуктивного потенциала быков-спермодоноров / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2009. – 188 с.

Literatura

1. Adushinov D.S., Muhamadeeva A. Sozdanie cherno-pestrogo skota molochnogo tipa // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. – 2003. – № 2. – S. 25–26.
2. Belous A.M., Bondarenko V.A. Strukturnye izmenenija membran pri ohlzhdenii. – Kiev: Nauk. dumka, 1982. – 256 s.

3. Golubkov A.I., Dunin I.M., Adzhibekov K.K. Krasno-pjostraja poroda skota v Sibiri / pod obshh. red. A.I. Golubkova. – Krasnojarsk, 2008. – 296 s.
4. GOST 23745-79. Sperma bykov-proizvoditelej nerazbavlenaja svezhepoluchennaja. Tehnicheskie trebovanija i metody ispytanij / Gosudarstvennyj komitet SSSR po standartam. – M.: Izd-vo standartov, 1979. – 4 s.
5. GOST 26030-83. Sperma bykov-proizvoditelej zamorozhennaja. Tehnicheskie uslovija / Gosudarstvennyj komitet SSSR po standartam. – M.: Izd-vo standartov, 1984. – 4 s.
6. Kalashnikova L.A., Dunin I.M., Glazko V.I. DNK – tehnologii ocenki sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh. – M.: Izd-vo VNIplem, 1999. – 148 s.
7. Kogan S.L. Patologija spermatogeneza. – L.: Medicina, 1969. – 215 s.
8. Milovanov V.K., Varnavskij A.N., Nauk V.A. O prirode kriogennyh povrezhdenij barana // Vestn. s.-h. nauk. – 1970. – № 10. – S. 86–93.
9. Nauk V.A. Struktura i funkcija spermiev sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh pri kriokonservacii. – Kishinev: Shtica, 1991. – 197 s.
10. Nauk V.A. Strukturnye i bihimicheskie kriopovrezhdenija biomembran gamet samcov sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh // Kriobiologija. – 1985. – № 2. – S. 47–49.
11. Nauk V.A. Kriokonservacija spermy zhivotnyh – tehničeskaja osnova krupnomasshtabnoj selekcii // Mat-ly 5-go s'ezd Vsesojuz. obshhestva genetikov i selekcionerov. – M., 1987. – 142 s.
12. Četvertakova E.V., Zlotnikova O.V. Jekologo-genetičeskie aspekty realizacii reproduktivnogo potenciala bykov-spermodonorov / Krasnojarsk. gos. agrar. un-t. – Krasnojarsk, 2009. – 188 s.

