

Литература

1. Риис Р. Офтальмология мелких домашних животных. – М.: Аквариум-Принт, 2006. – 280 с.
2. Практикум по частной хирургии: учеб. пособие / под общ. ред. Б.С. Семёнова, А.А. Стекольников. – СПб.: Лань, 2013 – 536 с.
3. Кирк Р., Бонагура Д. Современный курс ветеринарной медицины. – М.: Аквариум, 2014. – Т. 2. – С. 1128–1190.
4. Петер Ф., Кон Б. Болезни собак. – М.: Аквариум-Принт, 2001. – 1360 с.
5. Семёнов Б.С., Стекольников А.А., Высоцкий Д.И. Ветеринарная хирургия, ортопедия и офтальмология. – М.: Колос, 2003. – 376 с.
6. Petersen-Jones S., Crispin S. BSAVA Manual of Small Animal Ophthalmology second edition. – 2002. – 305 p.
7. Базанова Е.Ю. Сравнительная оценка применения интраокулярных имплантов при интраокулярном протезировании у собак // Студенческая наука – взгляд в будущее: мат-лы XII Всерос. студ. науч. конф. / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – С. 20–22.

Literatura

1. Riis R. Oftal'mologija melkih domashnih zivotnyh. – М.: Akvarium-Print, 2006 – 280 s.
2. Praktikum po chastnoj hirurgii: ucheb. posobie / pod obsh. red. B.S. Semjonova, A.A. Stekol'nikova. – SPb.: Lan', 2013 – 536 s.
3. Kirk R., Bonagura D. Sovremennyj kurs veterinarnoj mediciny. – М.: Akvarium, 2014. – Т. 2. – С. 1128–1190.
4. Peter F., Kon B. Bolezni sobak. – М.: Akvarium-Print, 2001. – 1360 s.
5. Semjonov B.S., Stekol'nikov A.A., Vysockij D.I. Veterinarnaja hirurgija, ortopedija i oftal'mologija. – М.: Kolos, 2003. – 376 s.
6. Petersen-Jones S., Crispin S. BSAVA Manual of Small Animal Ophthalmology second edition. – 2002. – 305 r.
7. Bazanova E.Ju. Sravnitel'naja ocenka primeneniya intraokuljarnyh implantov pri intraokuljarnom protezirovanii u sobak // Studencheskaja nauka – vzgljad v budushhee: mat-ly XII Vseros. stud. nauch. konf. / Krasnojarsk. gos. agrar. un-t. – Krasnojarsk, 2017. – С. 20–22.



УДК 632.2 : 636.082

А.И. Голубков, Л.А. Калашникова,
А.А. Голубков, Ф.С. Мирвалиев,
С.В. Шадрин, Ф.В. Попов,
Е.Г. Сиротинин, А.И. Кузнецов

ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ГЕНОМНОЙ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ БЫКОВ НА РЕПРОДУКЦИЮ
НАТИВНОЙ СПЕРМЫ И ЕЁ ФЕРТИЛЬНУЮ СПОСОБНОСТЬ

A.I. Golubkov, L.A. Kalashnikova,
A.A. Golubkov, F.S. Mirvaliev,
S.V. Shadrin, F.V. Popov,
E.G. Sirotinin, A.I. Kuznetsov

THE INFLUENCE OF THE VALUE OF GENOMIC BREEDING VALUES OF THE BULLS
ON THE REPRODUCTION OF NATIVE SPERM AND ITS FERTILE ABILITY

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, п. Солонцы. E-mail: alex_sib_24@mail.ru

Калашникова Л.А. – д-р биол. наук, проф., зав. лаб. ДНК-технологий Всероссийского НИИ племенного животноводства, Московская обл., Пушкинский р-н, п. Лесные Поляны. E-mail: lakalashnikova@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

Kalashnikova L.A. – Dr. Biol. Sci., Prof., Head, Lab. of DNA Technologies, All-Russia Research Institute for Animal Husbandry, Moscow Region, Pushkin District, Settlement Lesnye Polyany. E-mail: lakalashnikova@mail.ru

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

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

Кузнецов А.И. – д-р с.-х. наук, директор Иркутского НИИ сельского хозяйства, Иркутская обл., п. Пивовариха. E-mail: kai.2206@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, Irkutsk Research and Development Institute of Agriculture, Irkutsk Region, V. Pivovarikha. 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

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

Kuznetsov A.I. – Dr. Agr. Sci., Director, Irkutsk Research and Development Institute of Agriculture, Irkutsk Region, V. Pivovarikha. E-mail: kai.2206@mail.ru

Цель исследований – генотипировать подконтрольных голштинских быков на геномную прогнозируемую племенную ценность, изучить результативность влияния величин геномной племенной ценности на количественные и качественные показатели нативной и криоконсервированной спермы и ее фертильность. Рационы кормления бычков предусматривали получение среднесуточных приростов живой массы от 900 до 1000 г. Взвешивание бычков проводили ежемесячно, 25-го числа до утреннего кормления. Питательность рациона корректировали один раз в месяц, с учетом изменения живой массы и поедаемости кормов по нормам ВАСХНИЛ (2003). Все корма, используемые в кормлении, исследовались по питательной ценности в ФГБУ ЦАС «Красноярский». Исследованиями установлено, что на воспроизводительную способность быков величина геномной племенной ценности не оказала влияния, а в большей степени зависела от индивидуальных способностей быков: из 8 быков, имеющих величину GPTA выше среднегрупповой всех генотипированных, у 4 репродукция эякулятов спермы превышала среднегрупповую на 22,0 %, у 4 была меньше на 36,7 %, у 3 выход нативной спермы превышал среднегрупповую на 40,2 %, у 5 был меньше на 24,9 %, у 3 выход криоконсервированной спермы превышал среднегрупповую на 67,80 %, у 5 был меньше на 36,9 %, у 2 плодотворное осеменение

превышало среднегрупповую величину на 10,4 %, у 6 было ниже на 9,3 %; из 10 быков имеющих величину GPTA ниже среднегрупповой всех генотипированных быков у 3 количество эякулятов превышала среднегрупповую величину на 47 %, у 7 был меньше на 37,2 %, у 5 выход нативной спермы превышал среднегрупповую на 38,1 %, у 5 был меньше на 66,1 %, у 5 выход криоконсервированной спермы был выше среднегрупповой на 46 %, у 5 был ниже на 53 %, у 4 плодотворное осеменение было больше среднегрупповой на 5,8 %, у 6 было меньше на 10,5 %.

Ключевые слова: геномная селекция, племенная ценность, фертильность спермы, технология управления стадом, плодотворное осеменение.

The aim of the research was to genotype controlled Holstein bulls on genomic predicted breeding value, to study the effectiveness of the influence of genomic breeding values on quantitative and qualitative indicators of native and cryopreserved sperm and its fertility. The diet of steers was received and average daily gain of live weight was from 900 to 1000 g. The weighing of steers took place every month, on 25-th day before morning feeding. Nutritional value of the diet was adjusted once a month, taking into account the changes in live weight and palatability of feed according to the norms of RAAS (2003). All fodder used for feeding, was

studied according to nutritional value in FSBI CAS "Krasnoyarsky". The studies found out that the amount of genomic breeding values did not have any impact on reproductive ability of bulls, and to a greater extent depended on individual indices of the bulls: 8 bulls having GPTA with a value above the mean of all genotyped, in 4 the reproduction of semen ejaculates exceeded the average by 22.0 %, in 4 it was 36.7 % lower, in 3 the output of native sperm exceeded the average by 40.2 %, in 5 it was 24.9 % lower, in 3 the output of cryopreserved sperm exceeded the average for 67.80 %, in 5 it was less than 36.9 %, 2 fruitful inseminations exceeded the mean value by 10.4 %, and in 6 it was 9.3 % lower; among 10 bulls with the value of GPTA below average in all genotyped, in 3 the number of ejaculates exceeded the mean value by 47 %, in 7 it was less than 37.2 %, in 5 the yield of native sperm exceeded the average by 38.1 %, in 5 it was 66.1 % lower, in 5 the output of cryopreserved semen it was higher on average by 46 %, in 5 it was 53 % lower, in 4 fruitful insemination was more than average by 5.8 %, in 6 it was less than 10.5 %.

Keywords: *genomic selection, breeding value, sperm fertility, herd management technology, fruitful insemination.*

Введение. Станет ли корова стельная после осеменения, зависит от ряда внешних факторов, связанных с управлением стадом, условиями окружающей среды, генетическими особенностями и оплодотворяющей способностью спермы быков-производителей.

В странах мира с развитым молочным скотоводством показатели оплодотворяющей способности спермы быков используют при индексной оценке.

Селекционный индекс – это комплекс целого ряда показателей, каждый из которых имеет определенный коэффициент, долю экономической составляющей.

Соотношение показателей продуктивности, здоровья, воспроизводства и функциональности определяет направленность селекционируемых индексов. Они могут иметь либо экономическую, либо селекционную, либо селекционно-экономическую составляющую.

Теоретические основы индексной селекции были заложены в сороковые годы XX столетия американскими учеными Лашом и Хейзелем. Они показали, что применение индексной селекции более эффективно, чем тандемной или пороговой.

Использование селекционных индексов позволяет добиваться генетического прогресса одновременно по целому ряду показателей, даже при наличии негативной связи между некоторыми из них. Селекционный индекс в разных странах мира имеет

свое обозначение: американский – TP1 и NMS, голландский – NV1, германский – RZG, североамериканский – NTM и канадский – LP1. При оценке племенной ценности быков селекционеры большинства стран мира используют методику скандинавских стран, в которой, оценивая дочерей быков, первоочередное внимание уделяют функциональным показателям, таким как плодовитость, легкость отелов, устойчивость к заболеваниям, долголетие, количество мертворожденных у первотелок, воспроизводительную способность, – и в заключении оценивают молочную продуктивность и экстерьер [1].

Для повышения молочной продуктивности коров без потерь плодовитости и здоровья важно подбирать и закреплять за стадом коров и телок быков-производителей ответственно, таких, которые наследственно укрепят у потомков здоровье, улучшат воспроизводительные качества, увеличат производственное использование, молочную продуктивность и экстерьер [2, 3].

Успехи молекулярной генетики в изучении полиморфизма ДНК, установление полной последовательности ДНК, замена единичных нуклеотидов в последовательности ДНК, полное секвенирование генома крупного-рогатого скота ознаменовали начало новой эры в селекции молочного скота, привели к геномной оценке племенной ценности животных. Практическое применение ДНК-маркеров началось в начале XXI в., когда были созданы технологии для массового генотипирования однонуклеотидных полимерных маркеров – «снипов» SNP на чипы и высокопроизводительные секвенаторы для определения нуклеотидных последовательностей [4].

Анализ генома позволяет на уровне последовательности ДНК определить, какие участки генома и варианты генов унаследовали потомки, и дать полный прогноз его племенной ценности. Большинство из 2,9 биллиона пар нуклеотидов в ДНК крупного рогатого скота идентичны. Вариации нуклеотидов «снипов» SNP встречаются с частотой одна замена на 1000 пар нуклеотидов. «Снипы» SNP находят лабораторным путем выделения ДНК из семени, крови, волосных луковиц, ткани тела. «Снипы» SNP наносят на чипы высокой плотности. Наибольшее распространение в мире получил чип модели SNP 50. Геномная оценка включает не менее 50 000 генетических маркеров «снипов» SNP на одно животное.

Это генетические маркеры, которые связаны с количественными и качественными показателями продуктивности животных. SNP распределены по всему геному, и отбор животных по таким маркерам получил название геномной селекции. С 2009 г. в США и Канаде геномная селекция принята в качестве

ве официальной оценки племенной ценности поголовья крупного рогатого скота [3].

Преимущества геномной селекции перед традиционными методами – это возможность оценки животных уже при рождении и возможность отбора по признакам, измерение которых проблематично (как, например, устойчивость к заболеваниям). Технически возможно оценить племенную ценность животного еще до рождения, взяв клетки из эмбриональной ткани. Интервал между поколениями при использовании традиционной оценки составляет 5 лет и более. Использование геномной селекции дает возможность этот интервал снизить до 2 лет, что, в свою очередь, позволяет увеличить уровень генетического прогресса на 60–120 % [5].

Красноярское племпредприятие геномную прогнозируемую племенную ценность быков начало проводить с завоза большой партии быков голштинской породы в 2014 г. из Голландии и Канады.

Объектом исследований были быки-производители голштинской породы, полученные от заказных спариваний нужных генотипов, выращенных до 10–11-месячного возраста в природно-климатических условиях Северной Европы, селекции Голландии ($n = 22$) и Северной Америки, селекции Канады ($n = 5$), завезенные в ноябре 2014 г. в природно-климатические условия Средней Сибири на Красноярское племпредприятие.

В возрастной период 12–24 месяцев бычков генотипировали в геномных лабораториях США и Германии на геномную прогнозируемую племенную ценность, на племпредприятии бычков доростили до 2 лет, получили нативную сперму, ее оценили по качественным и количественным показателям, закриоконсервировали, расфасовали в паеты, изучили влияние величины геномной племенной ценности быков на репродукцию нативной и криоконсервированной спермы на ее оплодотворяющую способность.

Актуальность и выбор направления научных исследований обоснованы тем, что при совершенствовании Енисейского типа красно-пестрой породы по увеличению молочной продуктивности в селекционном процессе был использован лучший мировой генофонд – голштинская и шведская красная породы, что связано с интенсивным перемещением их из одной природно-климатической зоны в другую, скрещиванием пород разного экогенеза, разрушением адаптивных комплексов генов у скота отечественных пород, сложившихся за ряд поколений, снижением резистентности, сокращением продуктивного долголетия, экономическими потерями. Степень реализации генетического потенциала, переданного родителями потомкам, реакции важных генетических при-

знаков продуктивности у потомков на условия окружающей среды – все это требует изучения.

Более ранняя оценка быков-производителей по признакам жизнеобеспечения, воспроизводительной способности, устойчивости к заболеваниям позволяет сохранить наследственную структуру в породе, увеличить эффективность разведения скота, в этом актуальность проведенной научной работы.

Научная новизна. Впервые в природно-климатических условиях Средней Сибири проведено генотипирование завезенных быков из Голландии и Канады, проведены исследования влияния величины геномной прогнозируемой племенной ценности на показатели репродукции нативной спермы, деловой выход криоконсервированной спермы и оплодотворяющую способность спермы.

Цель исследований: генотипировать подконтрольных голштинских быков на геномную прогнозируемую племенную ценность, изучить результативность влияния величин геномной племенной ценности на количественные и качественные показатели нативной и криоконсервированной спермы и ее фертильность.

В задачу исследований входило:

- разместить заказные спаривания маток и быков голштинской породы для получения нужных генотипов в Голландии (22 быков) и Канаде (5 голов);
- в возрасте 10–11 мес. отобранных бычков доставить на Красноярское племпредприятие;
- в возрасте 12–24 мес. геномно определить геномную прогнозируемую племенную ценность, получить и оценить количественные и качественные показатели нативной и криоконсервированной спермы и ее оплодотворяющую способность, дать оценку влияния величины геномной племенной ценности на воспроизводительные способности нативной и криоконсервированной спермы, ее фертильность.

Материалы и методика исследований. Научные исследования провели на поголовье бычков голштинской породы в возрасте от года до двух лет, завезенных из Голландии и Канады на Красноярское племпредприятие в ноябре 2014 г. в возрасте 10–11 мес., где они содержались в типовых кирпичных бычатах на привязи, моцион получали ежедневно на механизированных карусель-водилах.

Рационы кормления бычков предусматривали получение среднесуточных приростов живой массы от 900 до 1000 г. Взвешивание бычков проводили ежемесячно, 25 числа до утреннего кормления. Питательность рациона корректировали один раз в месяц, с учетом изменения живой массы и поедаемости кормов по нормам ВАСХНИЛ (2003). Все корма, используемые в кормлении, исследовались по питательной ценности в ФГБУ ЦАС «Красноярский».

В годовалом возрасте 22 из 27 завезенных голштинских быков исследовали на геномную прогно-

зируемую племенную ценность (GPTA) в геномных лабораториях (AIPL) США и Германии.

За период 12–24 месяца получили и оценили нативную сперму, которую закритоконсервировали с фасовкой в пакеты. Пакеты доставили в максимально возможное число хозяйств. Проследили за осеменением коров и телок, получили и обработали материал осеменения животных, в том числе плодотворно осемененных и осемененных плодотворно от первого осеменения.

Результаты исследований

Геномная прогнозируемая племенная ценность

В геномных лабораториях США и Германии провели генотипирование быков. В таблице 1 приведены показатели геномной прогнозируемой племенной ценности 18 голштинских бычков, так как из 27 завезенных в процессе выращивания на племпредприятии с 12 до 24 месяцев по разным причинам вышло 9 голов.

Для оценки влияния величины показателя GPTA на количественные и качественные показатели изучаемых признаков были рассчитаны их средние величины у каждого быка и всей группы генотипированных быков, приведенных в таблице 1, это наглядно показано на рисунке.

Таблица 1

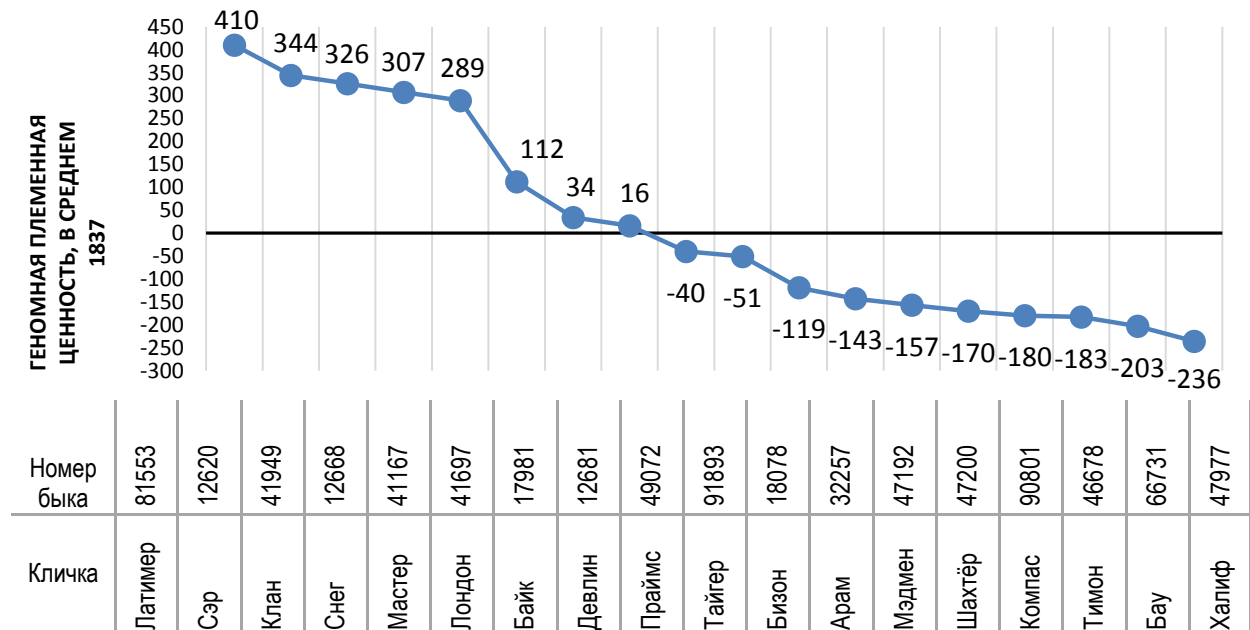
Разница средних величин GPTA и средней величины GPTA всех быков

№ п/п	Кличка	Инвент. номер	Геномная ценность быка (GPTA)		
			единиц	(+,-) к среднему по всем быкам	%
1	Латимер	81553	2247	+410	22,3
2	Сэр	12620	2181	+344	18,7
3	Клан	41949	2163	+326	17,7
4	Снег	12668	2144	+307	16,7
5	Мастер	41167	2126	+289	15,7
6	Лондон	41691	1949	+112	6,1
7	Байк	17981	1871	+34	1,9
8	Девлин	12682	1853	+16	8,7
В среднем с положительными величинами GPTA			2067	+230	12,5
9	Прайм	49079	1797	-40	-2,2
10	Тайгер	91893	1786	-51	-2,8
11	Бизон	18078	1718	-119	-6,5
12	Арам	32257	1694	-143	-7,8
13	Мэдмен	47192	1681	-156	-8,5
14	Шахтер	47200	1677	-160	-8,7
15	Компас	90801	1657	-180	-9,8
16	Тимон	66678	1654	-183	-10,0
17	Бау	66731	1634	-203	-11,1
18	Халиф	47977	1601	-236	-12,8
В среднем с отрицательными величинами GPTA			1690	-147	-8,0
В среднем			1837	0	0

В среднем по группе генотипированных быков GPTA составила 1837 единиц, с колебаниями от 1601 до 2247 единиц и разницей средней величины быка и от среднегрупповой всех быков от +410 единиц (22,3 %) до -236 единиц (-12,8 %).

Из таблицы 1 следует, что из генотипированных голштинских быков у 8 (44,4 %) разница средних

величин GPTA быка и всей группы быков имела положительные значения +230 единиц (12,5 %), с колебаниями от +16 до +410 единиц и составила 2067 единиц, у 10 быков (55,6 %) разница средних величин имела отрицательное значение -147 единиц (-8 %), с колебаниями от -40 до -236 и составила 1690 единиц.



Разница (+,-) в показателях средних величин геномной племенной ценности быков к среднему показателю всех быков

Влияние геномной племенной ценности голштинских быков-производителей на воспроизводительную способность спермы

Разница в показателях средних величин быков и всех генотипированных по количеству эякулятов, выходу нативной и криоконсервированной спермы приведены в таблице 2.

Из данных таблицы 2 следует, что на основании наблюдений 8 быков с величиной GPTA, превышающей среднегрупповую всех генотипированных, было установлено:

– у 4 быков количество эякулятов семени превышало среднегрупповую на 11 эякулятов (22,0 %) и

составило 60 эякулятов, у 4 было меньше на 18 эякулятов (36,7 %) и составило 43 эякулята;

– у 3 быков средняя величина выхода нативной спермы превышала среднегрупповую величину на 76 мл (40,2 %) и составила 265 мл, у 5 была меньше на 47 мл (24,9 %) и составила 142 мл;

– у 3 быков средняя величина криоконсервированной спермы превышала среднегрупповую генотипированных быков на 3406 доз (67,8 %) и составила 8430 доз, у 5 была меньше на 1852 дозы (36,9 %) и составила 3172 дозы.

Таблица 2

Разница средних величин быков и всех подконтрольных быков по количеству эякулятов, выходу нативной и криоконсервированной спермы

№ п/п	Кличка	Инвент. номер	Производство спермы							
			нативной				биологический брак		криоконсервированной	
			эякулятов		спермы		кол-во, мл	(+,-) к сред., %	кол-во, доз	(+,-) к сред., %
			кол-во	(+,-) к сред.	кол-во, мл	(+,-) к сред., мл				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Латимер	81553	36	-13	137	-52	47	34,3	3090	-39,49
2	Сэр	12620	54	+5	188	-1	22	11,7	5135	-0,55
3	Клан	41949	33	-16	102	-87	60	58,8	1560	-69,45
4	Снег	12668	79	+30	302	+113	9	3,0	11110	+117,55
5	Мастер	41167	37	-12	121	-68	35	28,9	2240	-53,14
6	Лондон	41691	66	+17	299	+110	12	4,0	8600	+68,40
7	Байк	17981	48	-1	194	+5	13	6,7	5580	+9,26
8	Девлин	12682	50	+1	160	-29	25	15,6	3835	-24,91

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
В среднем с положительными величинами GPTA			50	+1	188	-0,5	28	14,9	5144	+120
9	Прайм	49079	22	-27	66	-123	35	53,0	1115	-78,17
10	Тайгер	91893	44	-5	160	-29	48	30,0	3965	-22,36
11	Бизон	18078	92	+43	401	+212	6	1,5	12920	+97,47
12	Арам	32257	49	0	226	+37	16	16,4	5930	+16,20
13	Мэдмен	47192	49	0	209	+20	27	12,9	6690	+1,31
14	Шахтер	47200	63	+14	239	+50	15	6,3	5815	+1,14
15	Компас	90801	49	0	170	-19	15	8,8	3695	-27,64
16	Тимон	66678	60	+11	230	+41	27	11,7	5390	+5,54
17	Бау	66731	40	-9	133	-56	19	14,3	3010	-41,06
18	Халиф	47977	17	-32	56	-133	27	48,2	745	-85,41
В среднем с отрицательными величинами GPTA			49	0	189	0	24	12,7	4928	-96,00
В среднем			49	0	188,5	0	26	13,8	5024	0

На основании наблюдений 10 быков, имеющих среднюю величину GPTA ниже среднегрупповой всех генотипированных быков, выявлено:

– у 3 количество эякулятов превышало среднегрупповую величину на 23 (47 %) и составило 72 эякулята, у 7 была ниже на 18 эякулятов (37,2 %) и составила 31 эякулят;

– у 5 быков средняя величина выхода нативной спермы превышала среднегрупповую генотипированных быков на 72 мл (38,1 %) и составила 261 мл, у 5 была ниже среднегрупповой на 125 мл (66,1 %) и составила 117 мл;

– у 5 быков средняя величина криоконсервированной спермы превышала среднегрупповую на 2325 доз (46 %) и составила 7349 доз, у 5 быков она была меньше на 2667 доз (53 %) и составила 2357 доз.

Исследованиями установлено, что величина GPTA быков-производителей не оказывает влияние на деловой выход нативной и криоконсервированной спермы быков, а в большей степени на выход спермы оказали влияние индивидуальные особенности каждого быка.

Оплодотворяющая способность спермы быков

Из анализа таблицы 3 следует, что оплодотворяющая способность генотипированных голштинских быков в среднем составила 54,85 % с колебаниями по быкам от 30,96 до 67,83 %. У 13 красно-пестрых голштинов Голландии она была выше средней величины всех генотипированных быков на 1,3 % и составила 56,1 %, у 5 черно-пестрых голштинов Канады была ниже на 5,8 % и составила 48,9 %.

Таблица 3

Оплодотворяющая способность спермы голштинских быков

№ п/п	Кличка	Инвент. номер	Кол-во осеменений маток всего, раз	Осеменено маток всего, гол	В т. ч. плодотворно		Индекс осеменения, доз	Осеменено маток плодотворно от 1-го осеменения, гол	Оплодотворяющая способность семени от 1-го осеменения маток	
					гол	%			К количеству осеменений маток, %	К плодотворноосеменным маткам, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Голштинская порода красно-пестрой масти										
1	Арам	32257	4747	3639	2250	61,83	2,11	1555	32,76	69,11
2	Байк	17981	5288	4050	2747	67,83	1,93	1937	36,63	70,51
3	Бау	66731	2727	2102	1344	63,94	2,03	963	35,31	71,2
4	Бизон	18078	6408	5280	3227	61,12	1,99	2645	41,28	82,0
5	Девлин	12682	852	753	359	47,68	2,10	331	38,9	92,2
6	Клан	41949	475	433	271	62,59	1,67	237	49,9	81,5
7	Компас	90801	3876	3169	1716	54,15	1,85	827	21,34	48,2

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	Мэдмен	47192	7748	6148	3422	55,66	1,88	2667	34,4	77,9
9	Прайм	49079	1059	709	339	47,81	2,09	226	21,3	66,7
10	Тайгер	91893	1560	1266	392	30,96	3,98	306	19,6	78,1
11	Тимон	66678	7585	6154	2969	48,25	2,56	2399	31,6	80,8
12	Халиф	47977	180	139	64	46,04	2,81	52	28,9	81,2
13	Шахтер	47200	953	660	258	39,09	3,74	152	15,9	58,9
В среднем			3343	2654	1489	56,10	2,25	1100	92,9	73,9
Голштинская порода черно-пестрой масти										
1	Латимер	81553	1809	1200	636	53,00	2,84	269	14,9	42,30
2	Лондон	41691	3685	991	465	48,98	2,52	1174	31,9	80,14
3	Мастер	41167	448	422	136	32,23	3,29	127	28,3	93,4
4	Снег	12668	1085	880	351	39,89	3,09	262	24,1	74,6
5	Сэр	12620	5393	3901	2011	51,55	2,68	1406	26,1	69,9
В среднем			2484	1479	724	48,97	2,70	648	26,0	89,5
Голштинская порода красно-пестрой и черно-пестрой масти										
В среднем			3104	2328	1277	54,85	2,48	974	31,4	76,3

Индекс осеменения у голштинских генотипированных быков в среднем составил 2,5 дозы, в том числе у быков красно-пестрой масти он был ниже среднегруппового на 0,2 дозы и составил 2,3 дозы, у быков черно-пестрой масти он был выше на 0,2 дозы и составил 2,7 доз.

При оценке оплодотворяющей способности семени голштинских генотипированных быков от первого плодотворного осеменения маток установлено, что она была высокая: к числу маток плодотворно осемененных составила 76,30 %, у красно-пестрых – 73,9 %, черно-пестрых – 89,5 %, а к количеству осеменений маток – 31,4; 32,9; 26,0 % соответственно.

В таблице 4 приведены показатели влияния величины ГРТА быков на оплодотворяющую способность спермы. Из анализа данных следует, что величина ГРТА на оплодотворяющую способность спермы не оказала влияния:

– из 8 быков, имеющих ГРТА выше средней групповой всех генотипированных быков, у 2 плодотворное осеменение превышало среднегрупповую на 10,36 % и составило 65,21 %, у 6 была меньше на 9,30 % и составило 45,56 %;

– у 10 быков, имеющих ГРТА ниже среднегрупповой всех генотипированных быков, у 4 плодотворное осеменение превышало среднегрупповую величину на 5,8 % и составило 60,65 %, у 6 было ниже на 10,47 % и составило 44,38 %.

Таблица 4

Влияние геномной племенной ценности голштинских быков на оплодотворяющую способность спермы

№ п/п	Кличка	Инвентарный номер	Геномная племенная ценность быка (ГРТА)		Плодотворное осеменение маток семенем быков		Плодотворное осеменение маток от 1-го осеменения к плодотворно осемененным	
			единиц	(+, -) к средней ГРТА	%	(+, -) к среднему показателю, %	%	(+, -) к среднему показателю, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Латимер	81553	2247	+410	53,00	-1,9	42,30	-31,0
2	Сэр	12620	2181	+344	51,55	-3,3	69,92	-3,5
3	Клан	41949	2163	+326	62,59	+7,7	87,45	+8,2
4	Снег	12668	2144	+307	39,89	-15,0	74,64	+1,4
5	Мастер	41167	2126	+289	32,23	-22,6	93,38	+20,1
6	Лондон	41691	1949	+112	48,98	-5,9	80,14	+6,9
7	Байк	17981	1871	+34	67,83	+13,0	70,51	-2,8
8	Девлин	12682	1853	+16	47,68	-7,2	92,20	0,9
В среднем с положительными величинами ГРТА					55,37	+0,5	75,53	+2,3
9	Праймс	49079	1797	-40	47,81	-7,0	66,67	-6,6
10	Линд	91893	1786	-51	30,96	-23,9	78,06	+4,8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	Бизон	18078	1718	-119	61,12	+6,3	81,96	+8,7
12	Арам	32257	1694	-143	61,83	+7,0	69,11	-4,2
13	Мэдмен	47192	1681	-156	55,66	+0,8	77,94	+4,7
14	Шахтер	47200	1677	-160	39,09	-15,8	58,91	-14,4
15	Компас	90801	1657	-180	54,15	-0,7	48,20	-25,1
16	Тимон	66678	1654	-183	48,25	-6,6	80,80	+7,5
17	Бай	66731	1634	-203	63,94	+9,1	71,65	-1,8
18	Халиф	47977	1601	-236	46,04	-8,8	81,25	+7,8
В среднем с отрицательными величинами GPTA					54,61	-0,2	71,46	-1,8
В среднем			1837	0	54,85	0	72,21	0

Таким образом, установлено, что величина GPTA быков на показатели фертильности спермы не оказала влияние, а большее влияние оказали индивидуальные особенности быков.

Выводы. Исследованиями установлено, что на воспроизводительную способность быков величина геномной племенной ценности не оказала влияния, а в большей степени зависела от индивидуальных способностей быков:

– из 8 быков, имеющих величину GPTA выше среднегрупповой всех генотипированных, у 4 репродукция эякулятов спермы превышала среднегрупповую на 22,0 %, у 4 была меньше на 36,7 %, у 3 выход нативной спермы превышал среднегрупповую на 40,2 %, у 5 был меньше на 24,9 %, у 3 выход криоконсервированной спермы превышал среднегрупповую на 67,80 %, у 5 был меньше на 36,9 %, у 2 плодотворное осеменение превышало среднегрупповую величину на 10,4 %, у 6 была ниже на 9,3 %;

– из 10 быков, имеющих величину GPTA ниже среднегрупповой всех генотипированных быков, у 3 количество эякулятов превышала среднегрупповую величину на 47 %, у 7 был меньше на 37,2 %, у 5 выход нативной спермы превышал среднегрупповую на 38,1 %, у 5 был меньше на 66,1 %, у 5 выход криоконсервированной спермы был выше среднегрупповой на 46 %, у 5 был ниже на 53 %, у 4 плодотворное осеменение было больше среднегрупповой на 5,8 %, у 6 было меньше на 10,5 %.

Литература

1. Тележенко Е.В. Мировые тенденции в селекции голштинского скота // Генетика и разведение животных. – 2014. – № 2. – С. 38–41.
2. Голубков А.И. Влияние стресс-факторов на жизнеспособность быков-спермодоноров при

смене среды обитания // Вестн. КрасГАУ. – 2003. – С. 235.

3. Калашникова Л.А. Геномная оценка молочного скота // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 1. – С. 10–12.
4. Юдин Н.С., Воевода М.И. Молекулярно-генетические маркеры экономически важных признаков у молочного скота // Генетика. – 2015. – Т. 51, № 5. – С. 600–612.
5. Калашникова Л.А., Хабибрахманова Я.А., Тинаев А.Ш. Влияние полиморфизма генов молочных белков и гормонов на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы // Доклады РАСХН. – 2009. – № 3. – С. 49–52.

Literatura

1. Telezhenko E.V. Mirovye tendencii v selekcii golshhtinskogo skota // Genetika i razvedenie zhivotnyh. – 2014. – № 2. – S. 38–41.
2. Golubkov A.I. Vlijanie stress-faktorov na zhiznesposobnost' bykov-spermodonorov pri smene sredy obitaniya // Vestn. KrasGAU. – 2003. – S. 235.
3. Kalashnikova L.A. Genomnaja ocenka molochного skota // Molochное i mjasное skotovodstvo. – 2010. – № 1. – S. 10–12.
4. Judin N.S., Voevoda M.I. Molekuljarno-geneticheskie markery jekonomicheski vazhnyh priznakov u molochного skota // Genetika. – 2015. – T. 51, № 5. – S. 600–612.
5. Kalashnikova L.A., Habibrahmanova Ja.A., Tinaev A.Sh. Vlijanie polimorfizma genov molochnyh belkov i gormonov na molochnuju produktivnost' korov cherno-pestroj porody // Doklady RASHN. – 2009. – № 3. – S. 49–52.