

По результатам Fst определены 70 SNPs, связанные с фенотипом ЗНШ. Идентифицированные области перекрываются с QTLs, связанными с признаками здоровья (параметры крови) и признаками мяса и туши (упитанностью). Выявленные гены задействованы в различных физиологических процессах в организме, в том числе связанных с воспалением, образованием различного рода новообразований и опухолей.

Ассоциативный анализ с фенотипом ЗНШ свиней показал CNV, перекрывающие гены, ответственные за метаболизм аминокислот, жирных кислот, глицеролипидов и глицерофосфолипидов, тем самым обеспечивающих иммунный ответ, упитанность животных и содержание внутримышечного жира.

Выводы. На сегодняшний день существуют различные подходы для идентификации генов, связанных с селекционно-ценными признаками свиней. Для поиска релевантных молекулярно-генетических предикторов дефектов конечностей у свиней (шишки/наросты в области скакательного сустава задних конечностей свиней) были использованы синтетические данные, алгоритмы машинного обучения (GWAS – XGBoost), методы

«подписей селекции» и CNV-GWAS. Применение различных методов позволило нам выявить гены, которые могут выступать в качестве потенциальных маркеров/причинных вариантов фенотипа ЗНШ у свиней.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда № 22-76-10015 по научному проекту: «Исследование биологических механизмов формирования дефектов конечностей свиней на основе мультимаркерного подхода»

Список литературы

1. https://sdv.dev/SDV/user_guides/single_table/copulagan.html.
2. Purcell S, Neale B, Todd-Brown K, Thomas L, Ferreira MAR, Bender D, Maller J, de Bakker PIW, Daly MJ & Sham PC (in press) PLINK: a toolset for whole-genome association and population-based linkage analysis. American Journal of Human Genetics.
3. Wang K., Li M., Hadley D., Liu R., Glessner J., Grant S., Hakonarson H., Bucan M. PennCNV: an integrated hidden Markov model designed for high-resolution copy number variation detection in whole-genome SNP genotyping data Genome Research 17:1665–1674, 2007.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-1-2
УДК 636.082.2.034

КОРОВЫ-РЕКОРДИСТКИ ИМЕЮТСЯ, А ЧТО ДАЛЬШЕ?

Гукежев Владимир Мицахович, д-р с.-х. наук

Жашуев Жамал Хусеевич

ФГБНУ ФНЦ «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», г. Нальчик, Российская Федерация

Проведен сравнительный анализ результативности использования для совершенствования красного степного скота быков-производителей красно-пестрой голштинской, англеской и красной датской пород по количеству коров-рекордисток в потомстве, степени выраженности возрастной изменчивости удоя и продолжительности хозяйственного использования дочерей. Установлено, что из 71 лучших коров стада 3 отелов и старше, отобранных в качестве матерей будущих быков-производителей, потомства 13 быков, 32 (45,1 %) коровы оказались дочерьми быка Торпан 2739 красной датской породы – ровно столько, сколько отобрано от всех 10 быков красно-пестрой голштинской породы. Непредвзятый, тщательный, многолетний анализ использования быков красно-пестрой голштинской породы в конкретных условиях стада (700 коров, 6850 кг удою) не дал ожидаемых результатов ни по продуктивности, не говоря уже о плодовитости и жизнеспособности и нами предложено прекратить их использование.

Ключевые слова: порода; коровы-рекордистки; удои; возрастная изменчивость; долголетие; эффективность

THERE ARE RECORD-BREAKING COWS, BUT WHAT'S NEXT?

Gukezhev Vladimir Mitsakhovich, Dr. Agr. Sci.

Zhashuev Zhamal Huseevich

Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Nalchik, Russian Federation

A comparative analysis was carried out on the effectiveness of the use of sires of red-and-white Holstein, Angler and red Danish breeds for the improvement of red steppe cattle by the number of record-breaking cows in the offspring, the degree of severity of age variability of milk yield and the duration of economic use of daughters. It was found that of the 71 best cows of the herd of 3 calves and older, selected as mothers of future breeding bulls, the offspring of 13 bulls, 32 (45.1%) cows turned out to be daughters of the bull Torpan 2739 of Red Danish breed - exactly as many as selected from all 10 bulls of the red-and-white Holstein breed. An unbiased, thorough, long-term analysis of the use of red-and-white Holstein bulls in specific herd conditions (700 cows, 6850 kg milk yield) did not give the expected results either in productivity or fertility and viability, and we proposed to discontinue their use.

Key words: breed, record cows, milk yield, age variability, longevity, efficiency.

На протяжении всей истории развития молочного скотоводства всегда придавалось особое значение вопросам выявления и рационального использования коров-рекордисток. Значимость этой категории племенных животных определяется не только и не столько индивидуальными показателями, а тем, какое влияние они оказали на совершенствование породы и отдельных стад, в первую очередь, через своих сыновей и, в определенной степени, как родоначальницы маточных семейств [1, 2]. Следует отметить, что появление коровы-рекордистки весьма редко является спонтанным, случайным, как правило, в их родословных встречаются ценные предки, потенциал которых может проявиться в потомках при создании соответствующих условий кормления и содержания. В этом плане весьма важное значение приобретает человеческий фактор.

Вопреки здравому смыслу, в стране создан прецедент, что единственно верным решением совершенствования всех без исключения отечественных пород молочного скота является их скрещивание только с черно- или красно-пестрыми голштинами. Моментально исчез весь запас, накопленный десятилетиями спермопродукции как чистопородных отечественных пород, так и их помесей с теми же голштинами [5]. И наука, и практика поставлена перед фактом отсутствия выбора, и в этих условиях не перестаешь удивляться мнениям отдельных рецензентов солидных изданий, которые отмечают как замечание оценку быков красно-пестрой голштинской

породы в стадах красной степной породы. А вы попробуйте найти хотя бы сперму одного чистопородного быка красной степной породы в России от матерей с удоем более 7–8 тыс. кг, потомство от которых хозяйство вынуждено пускать под нож, вот вам и селекция [5]. При этом в данном хозяйстве за 30 лет не удалось выявить ни одного улучшателя из более чем трех десятков хваленных краснопестрых голштинов, преимущественно селекции США, в итоге, мы не рекомендуем в дальнейшем использование быков данной породы [3, 4]. Для совершенствования стада красной степной породы на разных этапах нами использовались быки-производители англеской и красной датской пород. Англеры работали до уровня среднего удоя по стаду 4000–4500 кг, в дальнейшем стали уклоняться в сторону молочно-мясного типа без повышения продуктивности, на данном этапе, лучшие показатели у быка-производителя Торпан 2739 красной датской породы [1, 8].

Многолетние исследования показывают, что по чистопородным стадам голштинской породы, наивысший удои отмечен по 2 лактации, а затем, если животные доживают, удои коров резко снижается, что делает нецелесообразным их дальнейшее содержание [5].

Обращает внимание и широко распространено мнение у животноводов России, в том числе и ученых, что во всем виновато кормление. Да, безусловно, уровень и тип кормления – это фундамент здоровья животного, но ведь многие хозяйства обеспечивают удои 7–10 тысяч кг на корову при соответ-

ствующем уровне кормления, а продолжительность продуктивного использования снижается, значит здесь срабатывают генетические факторы [6, 7, 8].

Методика исследований. Исследования проведены на базе племрепродукторного хозяйства красного степного скота СХПК «Ленинцы» Майского района КБР (стадо – 700 коров, средний удой – 6850 кг, выход телят 90 от 100 коров), по результатам анализа данных по 141 корове-рекордистке, которые были распределены по возрасту и удою на три группы: в первую были включены коровы-первотелки с удоем 6000 кг и более за 305 дней лактации, во вторую – коровы 2-го отела с удоем 6500 кг и более и в третью – с удоем 7000 кг, повышающих удой с возрастом до 3-го отела на 500 кг и более, с учетом проис-

хождения по отцу. Все анализируемое поголовье входило в племядро и представляло лучшую часть стада.

Результаты исследований и их обсуждение. Распределение коров-рекордисток по возрасту и удою за первые 305 дней лактации (таблица 1) свидетельствует о том, что из 141 головы 125 (88,7 %) представлены коровами первых четырех лактаций и только 16 голов (11,3 %) составляют коровы 5 отелов и старше. Динамика повышения удоя с возрастом четко прослеживается до третьей лактации и в последующем стабилизируется на уровне 7500–7600 кг. На данном этапе в стаде коров с удоем 7–8 тысяч – 54, а 8–10 тысяч – 15 голов. Обращает внимание тот факт, что средний удой лучших 25 первотелок составил 6390,6 кг.

Таблица 1 – Распределение коров-рекордисток по возрасту

Показатели	Возраст в лактациях							Итого
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
Кол-во коров, гол.	25	45	31	24	8	6	2	141
%	17,7	31,9	22,0	17,0	5,7	4,3	1,4	100
Ср. удой за 305 дней, кг	6390,6	7188,3	7568,6	7671,4	7584,3	7610,7	7982,0	-

По результатам исследований, интенсивный раздой коров-первотелок в последующем отрицательно отражается на продолжительности их использования.

Значительный селекционный интерес представляет анализ влияния быков на характер возрастной изменчивости продуктивности дочерей (таблица 2). Сравнительная оценка быков по степени увеличения удоя дочерей от первой ко второй лактации различается в разы. Так, эта разница между крайними вариантами составила 731,6 кг, т.е. в три раза больше (дочери быка Иман 314 – +1096,5 кг, Арзамаса 8815 – +364,9 кг).

Наиболее высокую прибавку к возрасту 3 отелов и старше в сравнении с первой дали дочери быков Иман 314 – 1096,9, Торпан 2739 – 1076,1 кг и Твист 76849 – 1002,8 кг. При этом интересно отметить фактически одинаковый удой дочерей указанных быков по первой лактации. Последнее свидетельствует о возможности селекции по степени предрасположенности к раздому с возрастом потомства разных быков.

Как было отмечено выше, интенсивное

использование генофонда голштинского скота породило проблему резкого сокращения продолжительности продуктивного использования коров фактически всех отечественных пород.

В связи с этим, практический и селекционный интерес представляет вопрос по изучению продолжительности использования высокопродуктивных коров-дочерей разных быков. Анализ показал (таблица 3), что из 141 коровы-рекордистки стада – 71 (50,4 %) составили коровы 3 отелов и старше. При этом, в среднем максимальный удой – 7671,4 кг получен по IV лактации, по VI – 7610,7, а удой коров Богиня 9603 отец Рубин 11960925 по VII и Клапа 1042 по VIII составили соответственно 8159 и 7805 кг.

Вместе с тем обращает внимание тот факт, что из потомства 10 быков-производителей красно-пестрой голштинской породы в группу коров-рекордисток трех отелов и старше попало всего 32 дочери, 16 из которых оказались дочерьми быка-производителя Грильяж 6977, единственного отечественной селекции, ровно столько,

сколько получено рекордисток от 9 остальных быков красно-пестрой голштинской породы вместе взятых.

Анализ потомства быков-производителей красно-пестрой голштинской породы свидетельствует о том, что их

дочери-помеси разной кровности с возрастом не проявляют способность к раздою, существенная часть их выбывает из стада за первые 2 лактации, продуктивность остающихся фактически находится в пределах среднего удоя по стаду.

Таблица 2 – Возрастная изменчивость удоя коров-рекордисток стада

Кличка, № и порода быка	I отел – 6000 кг и выше			II отел – 6500 кг и выше			III отел – 7000 кг и выше			Всего		Возрастная изменчивость удоя		
	n	M±m	σ	n	M±m	σ	n	M±m	σ	n	%	II к I	III к I	III к II
КД Торпан 2739	6	6587,7	571,5	26	7201,4	668,5	32	7663,8	639,4	64	45,4	+613,7	+1076,1	+462,4
КПГ Грильяж 6977	1	6612,2	-	5	7212,7	218,8	16	7591,0	433,0	22	15,6	+600,5	+978,8	+378,3
КПГ Арзамас 8815	1	6750,6	-	2	7115,5	-	4	7433,3	513,4	7	5,0	+364,9	+682,7	+317,8
КПГ Кнор 45026	7	6209,9	256,6	-	-	-	-	-	-	7	5,0	-	-	-
КС Иман 314	3	6502,3	-	2	7598,8	-	-	-	-	5	3,5	+1096,5	-	-
КПГ Гир 1883	2	6302,2	-	5	7029,4	407,4	1	7189,1	-	8	5,7	+727,2	+886,9	+159,7
КПГ Твист 76849	1	6553,6	-	2	6930,5	-	3	7556,4	-	6	4,2	+376,9	+1002,8	+625,9
КПГ Тибул 3728	3	6404,7	-	-	-	-	-	-	-	3	2,1	-	-	-
КПГ Кулон 1237	1	6527,1	-	1	6926,7	-	1	7084,1	-	3	2,1	+399,6	+557,0	+157,4
Англ. Рубин 11960925	-	-	-	-	-	-	3	7817,4	-	3	2,1	-	-	-
КПГ Рост 8496680	-	-	-	-	-	-	3	7426,3	-	3	2,1	-	-	-
Англ. Вальтер 11435241	-	-	-	2	7405,4	-	1	8969,0	-	3	2,1	-	-	+1563,6
КПГ Топаз 1239	-	-	-	-	-	-	3	7293,5	-	3	2,1	-	-	-
Англ. Имкер 4467	-	-	-	-	-	-	2	7667,8	-	2	1,4	-	-	-
КС Вальс 5078	-	-	-	-	-	-	1	7279,4	-	1	0,7	-	-	-
КПГ Кандий 119105	-	-	-	-	-	-	1	7283,7	-	1	0,7	-	-	-
Итого:	25	6390,5	751,9	45	7188,3	-	71	7603,6	-	141	100,0	+797,7	+1213,0	+415,3

Примечание: КД – красная датская; КПГ-красно-пестрая голштинская; КС-красная степная; Англ. – англеская

Таблица 3 – Распределение коров-рекордисток стада по возрасту

Кличка, № и порода быка	Распределение дочерей-рекордисток по возрасту (лакт.)													
	I		II		III		II		I		II		III и ст.	
	n	M±m	n	M±m	n	M±m	n	M±m	n	M±m	n	M±m	n	M±m
Торпан 2739	6	6587,7	26	7201,4	18	7645,5	12	7794,7	1	7498	-	-	1	7805,0
Грильяж 6977	1	6612,2	5	7212,7	3	7405,3	6	7715,2	3	7874,3	4	7329,3	-	-
Арзамас 8815	1	6750,6	2	7115,5	4	7433,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Кнор 45026	7	6209,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Иман 314	3	6502,3	2	7598,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Гир 1883	2	6302,2	5	7029,4	1	7189,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Твист 76849	1	6553,6	2	6930,5	2	7647,0	-	-	1	7374,0	-	-	-	-
Тибул 3728	3	6404,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кулон 1237	1	6527,1	1	6926,7	-	-	1	7084,0	-	-	-	-	-	-
Рубин 11960925	-	-	-	-	-	-	1	8275,0	1	7018,0	-	-	1	8159,0
Рости 8496680	-	-	-	-	-	-	1	7304,0	1	7597,0	1	7378,0	-	-
Вальтер 11435241	-	-	2	7405,4	-	-	-	-	-	-	1	8969,0	-	-
Топаз 1239	-	-	-	-	2	7409,0	1	7061,0	-	-	-	-	-	-
Имкер 4467	-	-	-	-	1	7760,0	-	-	1	7574,0	-	-	-	-
Вальс 5078	-	-	-	-	-	-	1	7279,0	-	-	-	-	-	-
Кандий 119105	-	-	-	-	-	-	1	7283,0	-	-	-	-	-	-
В среднем	25	6390,6	45	7188,3	31	7568,6	24	7631,4	8	7584,3	6	7610,7	2	7987,0

Выводы. Использование для совершенствования отечественной красной степной породы быка-производителя Торпан 2739 красной датской породы дал большой селекционный эффект, чем все 10 быков-производителей чистопородной красно-пестрой голштинской породы вместе взятых. Считаем целесообразным из быков голштинской породы дальнейшее использование спермы только одного быка-производителя Грильяж 6977 для улучшения технологических качеств красной степной породы. В ближайшие годы ставится задача стабилизировать удой по стаду на уровне 7000 кг, такой потенциал имеется. На фоне сохранения и консолидации средней продуктивности и продуктивного использования коров улучшенной красной степной породы при средней продолжительности использования не менее 4 лактации планируем проведение более глубоких генетических исследований по изучению целесообразности дальнейшего использования быков красно-пестрой голштинской породы для совершенствования красного степного скота.

Список литературы

1. Дмитриева В. И. Производственная и генетическая характеристика семейств сычевской породы / В. И. Дмитриева, Д. Н. Кольцов, М. Е. Гонтов // Зоотехния. – 2022. – №8. – С. 2–7.
2. Дуйшекиев О. Д. Доминантность материнской наследственности и ее значимость при отборе быков-улучшателей / О. Д. Дуйшекиев, У. А. Шергазиев, М. М. Джэзубаев // Материалы международной научно-практической конференции. Пути продления продуктивности жизни молочных коров на основе оптимизации разведения, технологии содержания и кормления животных. Дубровицы, ВИЖ. – 2015. – С. 22–25.
3. Князева Т. А. Совершенствование генеалогической структуры линий и родственных групп красных молочных пород / Т. А. Князева, Н. Ю. Чекменева // Зоотехния. – 2017. – №2. – С. 8–10.
4. Колесникова А. В. Степень использования генетического потенциала голштинских быков-производителей различной селекции / А. В. Колесникова, О. А. Басонов // Зоотехния. – 2017. – №1. – С. 10–12.

5. Протерин В. П. Проблемы в селекции быков-производителей генофондных пород России / В. П. Протерин, В. Л. Ялуга, И. В. Селькова, И. В. Кувакина, Е. Д. Хуснутдинова // Зоотехния. – 2022. – №4. – С. 2–5.

6. Сафронов С. Л. Сравнительная характеристика молочной продуктивности коров разного продуктивного использования / С. Л. Сафронов, Н. М. Костомахин, О. И. Соловьева, В. И. Остроухова // Зоотехния. – 2022. – №4. – С. 26–28.

7. Сударев Н. П. Продуктивное долголетие

и эффективность использования коров при разных способах содержания в промышленных условиях / Н. П. Сударев, Д. А. Былкасимов, Д. В. Абрампальская, С. В. Чарчейшвили, К. В. Востриков // Зоотехния. – 2022. – №3. – С. 2–5.

8. Gukezhev V. M. Forecasts and reality of the use of the gene pool of Holstein cattle / V. M. Gukezhev, M. S. Gabaev, Zh. Kh. Zhashuev // – С. 264–274. DOI: 10. 34660/INF.2022.81.91.033.

DOI: 10.48612/sbornik-2023-1-3

УДК 636.2+636.082.2

ОСОБЕННОСТИ ВЫДЕЛЕНИЯ ДНК ИЗ РАЗНЫХ ВИДОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Ковалюк Наталья Викторовна, д-р биол. наук

Волченко Анастасия Евгеньевна, канд. биол. наук

Куликова Анна Яковлевна, д-р с.-х. наук

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

Первым этапом, влияющим на результат молекулярно-генетического исследования и дальнейшую идентификацию биоматериала, является процедура выделения и очистки ДНК. В статье даны практические рекомендации по выделению ДНК из разных видов биологического материала: крови, спермы, шерсти и выщипов ткани. Описаны исследования по оптимизации методики выделения ДНК из спермы.

Ключевые слова: выделение ДНК; кровь; шерсть; сперма; выщип ткани

FEATURES OF DNA ISOLATION FROM DIFFERENT TYPES OF BIOLOGICAL MATERIAL

Kovalyuk Natalia Viktorovna, Dr. Biol. Sci.

Volchenko Anastasia Evgenievna, PhD Biol. Sci.

Kulikova Anna Yakovlevna, Dr. Ag. Sci.

Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation

The first step that affects the result of molecular genetic research and further identification of the biomaterial is the procedure for isolating and purifying DNA. The paper gives practical recommendations for DNA extraction from different types of biological material: blood, semen, wool and tissue plucks. Studies on optimizing the technique for extracting DNA from sperm are described.

Key words: DNA extraction, blood, wool, semen, tissue plucking

При генотипировании сельскохозяйственных животных: коров, свиней, овец, приходится иметь дело с различными видами биологического материала: кровью, шерстью, спермой и выщипами. Критерием успешности

выделения, помимо стандартных инструментальных определений (спектрометрии), является прохождение ферментативных реакций с выделенной ДНК (например, ПЦР).

Методика исследований. При выделе-