



**Крупный рогатый
скот, брединский
мясной тип, селекция,
повторяемость,
корреляция,
изменчивость**

*Cattle, Bredy meat type,
selection, repeatability,
correlation, variability*

Научная статья
УДК 636.22/28.082.265
doi:10.35694/YARCX.2021.55.3.005

СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТАДА БРЕДИНСКОГО МЯСНОГО ТИПА СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

М. Д. Кадышева (фото)
канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник отдела
разведения скота мясных пород
С. Д. Тюлебаев
д-р с.-х. наук, профессор, заведующий отделом
разведения скота мясных пород
С. С. Польских
канд. с.-х. наук, научный сотрудник отдела разведения
скота мясных пород
ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем
и агротехнологий Российской академии наук», г. Оренбург

В последние годы вопросы селекции в животноводстве приобретают новые эффективные грани, способствующие значительному прогрессу в сфере создания селекционных форм сельскохозяйственных животных и совершенствования существующих. Такое стало возможным с появлением и развитием передовых инновационных направлений, связанных, прежде всего, с разгадкой генома биологических объектов и всплеском различных информационных технологий [1–3]. Сказанное в полной мере относится и к отрасли скотоводства, однако традиционные популяционные методы оценки остаются основными при селекции. Это касается и совершенствования современных новых типов, к которым относится брединский мясной симментальской породы [4–11]. Проводимая оценка быков-производителей позволяет выявлять улучшателей, но эффективность их использования в стаде во многом зависит от правильной селекционно-генетической оценки параметров изучаемых показателей.

Целью исследований являлось изучение генетического разнообразия некоторых признаков продуктивности, а также таких селекционно-генетических параметров, как корреляционная зависимость между отдельными селекционируемыми признаками, повторяемость и изменчивость признаков молодняка брединского мясного типа симменталов, полученного методом скрещивания комбинированных, отечественных симментальских коров с быками той же симментальской, но мясной породы импортной селекции и утвержденного в 2006 году.

Объект и методы исследований

Объектом исследований являлись потомки оцениваемых быков-производителей брединского мясного типа симментальской породы ($n = 128$), у которых ранее были изучены показатели роста и развития, частота встречаемости генотипов и аллелей некоторых ассоциированных с продуктивностью полиморфных генов. Обслуживание животных и экспериментальные исследования выполнены в соответствии с инструкциями Russian Regulations, 1987 (Order No, 755 on 12/08/1997 the USSR Ministry of Health) и «The Guide for Care and Use of Laboratory Animals» (National Academy Press Washington, D. C. 1996).

При выполнении исследований были предприняты усилия, чтобы свести к минимуму стрессовые реакции животных и уменьшить количество используемых образцов. Основу экспериментальных данных, полученных в племзаводе ООО «Совхоз Брединский», составляли данные роста, развития бычков – потомков быков-производителей Спартака 38152, Бредока 675216, Пиона 04817, Эксперта 826 и Вордвлайда 14 (кровность по улучшающей породе у взятых для оценки быков составляла 50%), результаты оценки бычков по собственной продуктивности, а их отцов – по качеству потомства, рассчитанные согласно методике «Порядок и условия проведения бонитировки племенного КРС мясного направления продуктивности» с изменениями, утверждёнными приказом Минсельхоза России № 436 от 15.08.2012 г. Данные животных были подвергнуты селекционно-генетическому анализу (корреляция, повторяемость, изменчивость) [12; 13].

Животные содержались в одинаковых условиях кормления по технологии специализированного мясного скотоводства, предусматривающей регламентированный и не регламентированный подсос (в нашем случае – не регламентированный), до 7–8-месячного возраста. Данные, полученные в результате проведённого эксперимента, обрабатывались методами математической статистики с использованием программы Excel 19 (Microsoft, США) с обработкой данных в Statistica 6.0 (StatSoft Inc, США).

Результаты исследования и обсуждение

В результате проведённой оценки животных по собственной продуктивности были выявлены потенциальные продолжатели отцов. Наилучшие показатели получены у сыновей Спартака, комплексный индекс которых составил 103,6, против 101,5 у сыновей Бредока. В то же время потомство, полученное от всех трёх быков-производителей на основе матерей линии Фараона, превосходили

аналогов от матерей линии Адольфа и других коров-матерей по основным показателям. Аналогичные данные получены на потомстве других быков-производителей: Эксперта, Салюта, Вордвлайда.

В целом, по большой выборке бычков брединского мясного типа ($n = 128$), представленных потомством всех оцениваемых быков-производителей, мы попытались систематизировать показатели генетического разнообразия по важнейшему признаку продуктивности – среднесуточному приросту живой массы и живой массе в 18 мес. (табл. 1). Как видно, показатели отличаются высоким уровнем консолидации, что указывает на однородность и стабильность созданного типа, несмотря на использование в стаде импортных, прежде всего, канадских производителей. В то же время показатели ошибки репрезентативности, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации свидетельствуют о достаточной степени изменчивости в стаде, чтобы говорить о возможностях дальнейшего совершенствования популяции и создания на её основе новой породы, основываясь на использовании традиционных методов племенной работы. Так, коэффициент вариации по живой массе в возрасте 18 мес. равнялся 2,7%, а по среднесуточному приросту живой массы в разные периоды роста и развития колебался в пределах 4,9–8,1%, то есть в пределах зоотехнических норм.

В процессе анализа нами изучены некоторые селекционно-генетические показатели молодняка (табл. 2). Так, повторяемость живой массы при рождении и в 8 мес., а также в 8 и 15 мес. имели высокие значения и соответствовали предельному порогу достоверности ($P < 0,001$). Особенно высокая зависимость выявлена между живой массой в 8- и 15-месячном возрасте, которая составляла 0,87. То же самое можно сказать и о корреляции живой массы оцениваемых по собственной продуктивности бычков в 8 и 15 мес. с среднесуточными приростами живой массы в период 8–15 мес.

Таблица 1 – Показатели генетического разнообразия некоторых признаков продуктивности бычков брединского мясного типа симменталов

Признак	Среднее значение признака, X	Размах значений, Lim	Ошибка средней, Sx	Среднеквадратическое отклонение, σ	Коэффициент вариации, Cv
Живая масса в 18 мес.	550,4	535–564	10,9	16,2	2,7
Среднесуточный прирост живой массы в: - 0–8 мес.	1009	946–1107	14,3	50,6	5,1
- 8–15 мес.	961	834–1082	19,1	66,2	8,1
- 8–18 мес.	957	870–1047	14,5	50,9	4,9
- 0–15 мес.	987	903–1071	14,8	54,1	6,0
- 0–18 мес.	980	902–1062	12,5	48,3	5,0

Таблица 2 – Корреляционная зависимость и повторяемость ростовых признаков бычков и их изменчивость

Корреляционный признак	$r \pm m$	$C_v, \%$
Живая масса в возрасте: - 0–8 мес. - 8–15 мес.	0,68±0,03* 0,87±0,06*	5,65 8,99
Живая масса в 8 мес. и среднесуточный прирост за период: - 0–8 мес. - 8–15 мес.	0,53±0,11* 0,72±0,07*	15,07 9,12
Живая масса в 15 мес. и среднесуточный прирост за период: - 8–15 мес.	0,76±0,04*	6,12

Примечание: * – $P < 0,001$.

Комплексный индекс при оценке быка-производителя складывается в мясном скотоводстве из нескольких важных признаков (табл. 3). Какие из этих признаков в наибольшей степени влияют на показатель значения комплексного индекса, зависит от многих факторов, как генетических, так и фенотипических, в том числе от индивидуальных особенностей оцениваемых животных.

Зная наличие положительной устойчивой связи, можно уменьшить число признаков при отборе. При этом эти зависимости могут быть различными в среде потомства разных быков-производителей. Как упоминалось, высокие значения, характерные для всех животных исследуемой выборки по повторяемости живой массы в 8 и 15 мес., нашли отражение в результатах отдельных расчётов по

Таблица 3 – Некоторые параметры корреляционной зависимости по показателям сыновей оцениваемых быков-производителей, $X \pm S_x$ ($P < 0,001$)

Коррелируемый признак	Оценённые быки-производители				
	Спартак 38152	Бредок 675216	Пион 04817	Эксперт 826	Вордв- лайд 14
Повторяемость живой массы в 8 и 15 мес.	0,84±0,07	0,90±0,04	0,79±0,02	0,88±0,10	0,94±0,03
Живая масса в 15 мес. и комплексный индекс	0,95±0,12	0,91±0,11	0,94±0,94	0,88±0,05	0,89±0,07
Живая масса в 15 мес. и среднесуточный прирост за период 8–15 мес.	0,92±0,02	0,87±0,05	0,76±0,01	0,67±0,10	0,90±0,05
Живая масса в 15 мес. и оценка мясных форм	0,55±0,05	0,58±0,03	0,37±0,10	0,63±0,07	0,42±0,03
Среднесуточный прирост за период 8–15 мес. и комплексный индекс	0,96±0,14	0,92±0,13	0,93±0,15	0,88±0,08	0,90±0,12

потомству каждого из оцениваемых быков-производителей, которые также были очень высокими (0,79–0,94). Однако на комплексный индекс наибольшее влияние оказывает живая масса в 15-месячном возрасте (корреляция составляет 0,88–0,95) и среднесуточный прирост живой массы за период 8–15 мес. (корреляция составляет 0,88–0,96). Следовательно, эти коррелятивные связи следует учитывать при отборе животных. Что касается различий в степени коррелятивных связей между оцениваемыми быками-производителями, то они имеются, однако не составляют значимых выражений.

Быки-производители и маточное поголовье имеют разную и специфичную особенность и роль при производстве продукции, в то же время известна уникальность и безальтернативность каждого из родителей. Интересным является определение степени влияния генотипа родителей на проявление ростовых фенотипических признаков

потомства (табл. 4). Для этого был рассчитан однофакторный дисперсионный комплекс.

Как видим, разнообразие живой массы 128 бычков, полученных от всех использованных в этот период быков-производителей, определяется разнообразием и препотентностью отцов на 13,2% и разнообразием матерей на 7,3%. В возрасте 15 мес. это разнообразие определяется силой влияния отцов на 16,1%, сила влияния матерей оказалась недостоверной. Сила влияния матерей на потомство не подтвердила достоверности и по среднесуточному приросту живой массы за период 8–15 мес., тогда как по отцам этот показатель был достоверно подтверждён на уровне второго порога со значением 21,3%.

Выводы

Таким образом, нашими исследованиями выявлены основные селекционно-генетические показатели при оценке быков-производителей бре-

Таблица 4 – Влияние генотипа родителей на проявление ростовых фенотипических признаков бычков

По потомству 5 бычков-производителей	Сила влияния отца на:			Сила влияния матерей на:		
	живую массу в возрасте		среднесуточный прирост в 8–15 мес.	живую массу в возрасте		среднесуточный прирост в 8–15 мес.
	8	15		8	15	
n = 128	0,132	0,161	0,213	0,073	0,045	0,038
P	P < 0,05	P < 0,01	P < 0,01	P < 0,05	P > 0,05	P > 0,05

динского мясного типа симменталов, при этом установлены определённые особенности. Однако в целом эти особенности соответствуют общим популяционным закономерностям развития крупного рогатого скота и могут быть использованы в селекционно-племенной работе со стадом мясных симменталов в плане его совершенствования и создания на её основе новых селекционных достижений. Так, получила подтверждение высокая повторяемость живой массы в возрасте 0–8, 8–15

мес., а также коррелятивная зависимость живой массы в отдельные возраста и среднесуточный прирост живой массы в отдельные периоды. Сила влияния отцов ожидаемо оказалась выше, чем у матерей, по основным ростовым показателям.

Исследования выполнены в соответствии с планом НИР на 2021–2023 гг. ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (№ 0526-2021-0001).

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Li, X. Association of polymorphisms at DGAT1, leptin, SCD1, CAPN1 and CAST genes with color, marbling and water holding capacity in meat from beef cattle populations in Sweden / X. Li, M. Ekerljung, K. Lundström, A. Lundén. – Text : unmediated // Meat Sci. – 2013. – Vol. 94, Is. 2. – P. 153–158. – DOI: 10.1016/j.meatsci.2013.01.010.
- Singh, U. Molecular markers and their applications in cattle genetic research – A review / U. Singh, R. Deb, et al. – Text : unmediated // Biomarkers and Genomic Medicine. – 2014. – Vol. 6, Is. 2. – P. 49–58. – doi.org/10.1016/j.bgm.2014.03.001.
- Tyulebaev, S. D. The state of polymorphism of genes affecting the meat quality in micropopulations of meat simmentals / S. D. Tyulebaev, M. D. Kadysheva, V. I. Kosilov and V. M. Gabidulin. – Text : unmediated // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Sci. – 2021. – 624:012045. – DOI:10.1088/1755-1315/624/1/012045.
- Тюлебаев, С. Д. Создание внутрипородного типа / С. Д. Тюлебаев, М. Д. Кадышева. – Текст : непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 6. – С. 21.
- Каюмов, Ф. Г. Селекционно-генетические параметры продуктивности молодняка при создании симменталов мясного типа / Ф. Г. Каюмов, М. Д. Кадышева, С. Д. Тюлебаев. – Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 3 (31). – С. 151–153. – ISSN 2073-0853.
- Новикова, Н. В. Использование комбинационной изменчивости в повышении мясной продуктивности телок / Н. В. Новикова, С. М. Канатпаев, С. Д. Тюлебаев, С. И. Кононенко. – Текст : непосредственный // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2010. – № 25. – С. 131–134. – ISSN 1999-1703.
- Литовченко, В. Г. Экстерьерно-конституциональные показатели симментальских тёлочек в динамике / В. Г. Литовченко, М. Д. Кадышева, С. Д. Тюлебаев, Ф. Г. Каюмов. – Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 6 (44). – С. 104–106. – ISSN 2073-0853.
- Кадышева, М. Д. Племенная работа с симменталами брединского мясного типа в ООО «Боровое» Челябинской области / М. Д. Кадышева, С. Д. Тюлебаев, С. Г. Генов, С. Ш. Туржанов. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2015. – № 1. – С. 10–12. – ISSN 0235-2478.
- Кадышева, М. Д. Оценка племенных качеств бычков разных генотипов / М. Д. Кадышева, С. С. Польских, С. Д. Тюлебаев [и др.]. – Текст : непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 2. – С. 20–23. – ISSN 0026-9034.
- Калякина, Р. Г. Линейный рост бычков казахской белоголовой породы и ее помесей с герефордами и особенности экстерьера / Р. Г. Калякина, И. Р. Газеев. – Текст : электронный // Актуальные проблемы животноводства в условиях импортозамещения : сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного деятеля науки РФ Булатова Анатолия Павловича ; под общей редакцией Сухановой С. – Лесниково : Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т. С. Мальцева, 2018. – С. 243–247. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35043873>.

11. Зырянова, И. А. Эффективность скрещивания крупного рогатого скота как фактор увеличения мясной продуктивности / И. А. Зырянова, Е. А. Никонова, Р. Г. Калякина. – Текст : электронный // Устойчивое развитие территорий: теория и практика : материалы IX Всероссийской научно-практической конференции. – Сибай : Сибайский информационный центр – филиал ГУП РБ Издательский дом «Республика Башкортостан», 2018. – С. 56–58. – ISBN 978-5-6040674-9-9. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36851078>.

12. Меркурьева, Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве / Е. К. Меркурьева. – Москва : Колос, 1977. – 240 с. – Текст : непосредственный.

13. Инге-Вечтомов, С. Г. Генетика с основами селекции: учебник для студентов высш. учеб. завед. / С. Г. Инге-Вечтомов. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Изд-во Н-Л, 2010. – 720 с. – ISBN 978-5-94869-105-3. – Текст : непосредственный.

References

1. Li, X. Association of polymorphisms at DGAT1, leptin, SCD1, CAPN1 and CAST genes with color, marbling and water holding capacity in meat from beef cattle populations in Sweden / X. Li, M. Ekerljung, K. Lundström, A. Lundén. – Text : unmediated // Meat Sci. – 2013. – Vol. 94, Is. 2. – P. 153–158. – DOI: 10.1016/j.meatsci.2013.01.010.

2. Singh, U. Molecular markers and their applications in cattle genetic research – A review / U. Singh, R. Deb, et al. – Text : unmediated // Biomarkers and Genomic Medicine. – 2014. – Vol. 6, Is. 2. – P. 49–58. – doi.org/10.1016/j.bgm.2014.03.001.

3. Tyulebaev, S. D. The state of polymorphism of genes affecting the meat quality in micropopulations of meat simmentals / S. D. Tyulebaev, M. D. Kadysheva, V. I. Kosilov and V. M. Gabidulin. – Text : unmediated // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Sci. – 2021. – 624:012045. – DOI: 10.1088/1755-1315/624/1/012045.

4. Tyulebaev, S. D. Sozdanie vnutriporodnogo tipa / S. D. Tyulebaev, M. D. Kadysheva. – Текст : непосредственный // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2005. – № 6. – С. 21.

5. Kayumov, F. G. Selekcionno-geneticheskie parametry produktivnosti molodnyaka pri sozdanii simmentalov myasnogo tipa / F. G. Kayumov, M. D. Kadysheva, S. D. Tyulebaev. – Текст : непосредственный // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2011. – № 3 (31). – С. 151–153. – ISSN 2073-0853.

6. Novikova, N. V. Ispol'zovanie kombinacionnoj izmenchivosti v povyshenii myasnoj produktivnosti telok / N. V. Novikova, S. M. Kanatpaev, S. D. Tyulebaev, S. I. Kononenko. – Текст : непосредственный // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2010. – № 25. – С. 131–134. – ISSN 1999-1703.

7. Litovchenko, V. G. Ehkster'erno-konstitucional'nye pokazateli simmental'skikh tyolok v dinamike / V. G. Litovchenko, M. D. Kadysheva, S. D. Tyulebaev, F. G. Kayumov. – Текст : непосредственный // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 6 (44). – С. 104–106. – ISSN 2073-0853.

8. Kadysheva, M. D. Plemennaya rabota s simmentalami bredinskogo myasnogo tipa v OOO «Borovoe» Chelyabinskoy oblasti / M. D. Kadysheva, S. D. Tyulebaev, S. G. Genov, S. Sh. Turzhanov. – Текст : непосредственный // Zootekhniya. – 2015. – № 1. – С. 10–12. – ISSN 0235-2478.

9. Kadysheva, M. D. Ocenka plemennykh kachestv bykov raznykh genotipov / M. D. Kadysheva, S. S. Pol'skikh, S. D. Tyulebaev [i dr.]. – Текст : непосредственный // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2016. – № 2. – С. 20–23. – ISSN 0026-9034.

10. Kalyakina, R. G. Linejnyj rost bychkov kazakhskoj belogolovoj porody i ee pomesej s gerefordami i osobennosti ehkster'era / R. G. Kalyakina, I. R. Gazeev. – Текст : электронный // Aktual'nye problemy zhivotnovodstva v usloviyakh importozameshcheniya : sbornik statej po materialam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj pamyati doktora biologicheskikh nauk, professora, Zasluzhennogo deyatelya nauki RF Bulatova Anatoliya Pavlovicha ; pod obshchej redakciej Sukhanovoj S. – Lesnikovo : Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyajstvennaya akademiya im. T. S. Mal'tseva, 2018. – С. 243–247. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35043873>.

11. Zyryanova, I. A. Effektivnost' skreshchivaniya krupnogo rogatogo skota kak faktor uvelicheniya myasnoj produktivnosti / I. A. Zyryanova, E. A. Nikonova, R. G. Kalyakina. – Текст : электронный // Ustojchivoe razvitie territorij: teoriya i praktika : materialy IX Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Sibaj : Sibajskij informacionnyj centr – filial GUP RB Izdatel'skij dom «Respublika Bashkortostan», 2018. – С. 56–58. – ISBN 978-5-6040674-9-9. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36851078>.

12. Merkur'eva, E. K. Geneticheskie osnovy selekcii v skotovodstve / E. K. Merkur'eva. – Moskva : Kolos, 1977. – 240 s. – Текст : непосредственный.

13. Inge-Vechtomov, S. G. Genetika s osnovami selekcii: uchebnik dlya studentov vyssh. ucheb. zaved. / S. G. Inge-Vechtomov. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Изд-во Н-Л, 2010. – 720 с. – ISBN 978-5-94869-105-3. – Текст : непосредственный.