

2010 on the protection of animals used for scientific purposes (Text with EEA relevance): European Commission: Brussels. 2010.

11. Pagila D.E., Valentine W.N. Studies on the quantitative and qualitative characterization of erythrocyte glutathione peroxidase. // *Lab. Clin. Med.* – 1967. -V. 70 - P. 158-169.

1. Barkova D.A., Pudovkin N.A., Salautin V.V. Features of free-radical lipid oxidation in chronic cirrhosis. *Uchenyye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny imeni N.E. Baumana.* 2018. Vol 234. No 2. pp. 181 - 183 [in Russian].

2. Ilyina T.N., Ilyukha V.A., Kalinina S.N., Gorlyakova N.A., Belicheva L.A. The influence of the genotype on seasonal changes in the antioxidant system and isoenzyme spectrum of American mink lactate dehydrogenase (*Mustela vison* Schreber, 1777). *Vestnik VOGiS.* 2007. Vol 11. No 1. pp.145-153 [in Russian].

3. Dubinina E.E. The products of oxygen metabolism in the functional activity of cells (life and death, creation and destruction). Physiological and clinical-biochemical aspects. St. Petersburg. Publishing House of the Medical Press. 2006. pp. 277-282 [in Russian].

4. Korolyuk M.A., Ivanova L.I., Mayorova I.G., Tokareva V.E. A method for determining the activity of catalase. *Laboratornoe delo.* 1988. No 1. pp. 16–19 [in Russian].

5. Pudovkin N.A., Salautin V.V. The state of the oxidative-oxidative system in the body

of different species of fish and the ways of their correction with selenium-containing preparations. Saratov. *Amirit LLC.* 2017. 112 p. [in Russian].

6. Stalnaya I.D., Garishvili T.G. Method for determination of malondialdehyde using thiobarbituric acid. In book: *Modern methods in biochemistry.* Moscow. *Meditsina.* 1977. pp. 66 –67 [in Russian].

7. Stalnaya I.D., Garishvili T.G. Methods for the determination of diene conjugation of unsaturated higher fatty acids. In book: *Modern methods in biochemistry.* Moscow. *Meditsina.* pp. 67–68 [in Russian].

8. Khyshiktuev B.S., Khyshiktueva N.A., Ivanov V.N. Methods for determining lipid peroxidation products in exhaled breath condensate and their clinical significance. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika.* 1996. No 3. pp.13-15 [in Russian].

9. Chaitanya K. S. K., Naithani S. C. Role of superoxide lipid peroxidation and superoxidic dismutation in membrane perturbation during loss of viability in seeds of *Shorea robusta* Gaertn f. *New Phytologist.* 1994. Vol 126. pp. 623-627.

10. Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes (Text with EEA relevance): European Commission: Brussels. 2010.

11. Pagila D.E., Valentine W.N. Studies on the quantitative and qualitative characterization of erythrocyte glutathione peroxidase. *J. Lab. Clin. Med.* 1967. V. 70. pp. 158-169.

УДК 636.22/.28.082.13:636.088.31

DOI: 10.34655/bgsha.2020.58.1.006

Н.П. Герасимов, К.М. Джуламанов

ПЛЕМЕННАЯ ОЦЕНКА И ОТБОР ГЕРЕФОРДСКИХ БЫЧКОВ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ

Ключевые слова: герефордская порода, бычки, племенная оценка, ДНК-маркеры, весовой рост, экстерьер

Интенсивное внедрение геномной оценки в племенную работу, которая на сегодняшний день является одной из самых точных, предполагает углубленный подход и более детальное отношение к оценке генетического потенциала племенных бычков для воспроизводства высокоценного стада. Целью работы являлось разработать новый способ отбора герефордских бычков для селекции. Сравнивали эффективность использования оценок племенной ценности герефордских бычков по отдельным признакам в качестве критериев отбора ремонтного поголовья в группу быков-производителей на уровне управления стадом. Поэтапная племенная оценка проведена в период с 8- до 18-месячного возраста. Приведены результаты молекулярно-генетического анализа племен-

ных бычков по генам GH и GDF5. Определение аллельных вариантов генов в возрасте 8 мес позволяет дополнительно к традиционному способу отбора племенных бычков при оценке по собственной продуктивности проводить селекцию непосредственно на уровне ДНК. Генетический контроль выделенного поголовья включал элементы маркерной селекции по признакам весового роста и экстерьера. Выявлены частоты аллелей и генотипов генов GH и GDF5. Дальнейший анализ был направлен на оценку сочетанного носительства генотипа, ассоциированных с повышенной мясной продуктивностью. Комплексная оценка, основанная на ДНК-маркерной экспертизе и выявлении лучших животных по весовому и линейному росту повышает вероятность отбора гарантированных бычков желательного типа. Это соответствует основному направлению селекции на повышение мясной продуктивности и создание крупного высокорослого типа животных. Проведенные исследования показали высокий генетический потенциал герефордских бычков по ДНК-маркерам GH и GDF5, ассоциированные с признаками весового роста и экстерьера, которые могут использоваться в селекционно-племенной работе для более надежной оценки и отбора по племенной ценности животных.

N. Gerasimov, K. Dzhulamanov

BREEDING VALUE ESTIMATION AND SELECTION OF HEREFORD BULL-CALVES

Keywords: Hereford breed, bull-calves, breeding value estimation, DNA-markers, weight growth, exterior

The intensive introduction of genomic assessment in breeding work, which today is one of the most accurate branches of science, involves an in-depth and a more detailed approaches in assessing the genetic potential of breeding sires to reproduce a high-value herd. The aim of the work was to develop a new method of Hereford bull-calves selection for breeding. We compared the effectiveness of using estimates of the breeding value of Hereford bull-calves for certain traits as criteria for selecting replacement animals in the "sires" group at the herd management level. A phased breeding assessment was carried out in the period from 8 to 18 months of age. The results of molecular genetic analysis of breeding bull-calves according to GH and GDF5 genes are presented. Determination of allelic variants of genes at the age of 8 months allows to conduct selection directly at the DNA level in addition to the traditional method of evaluation by their own productivity in breeding bulls. Genetic control implies elements of marker assistant selection based on signs of weight growth and exterior in selected animals. Allelic and genotype frequencies were studied in GH and GDF5 genes. Further analysis was aimed at assessing the combined genotype carriage associated with increased meat productivity. A comprehensive assessment based on DNA marker examination and identification of the best animals by weight and linear growth increases the likelihood of selecting guaranteed bulls with desired type. This corresponds to the main direction of selection for increasing meat productivity and creating a large tall type of animals. Studies have shown the high genetic potential of Hereford bull-calves in dependence with DNA markers GH and GDF5, associated with weight growth and exterior traits, which can be used in breeding work for a more reliable assessment and selection according to the breeding value of animals.

Герасимов Николай Павлович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник; e-mail: nick.gerasimov@rambler.ru

Nikolay P. Gerasimov, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher; e-mail: nick.gerasimov@rambler.ru

Джуламанов Киниспай Мурзагулович, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекции мясного скота; e-mail: kinispai.d@yandex.ru

Kinispai M. Dzhulamanov, Doctor of Agricultural Sciences, Head of Beef Cattle Breeding Laboratory; e-mail: kinispai.d@yandex.ru

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», Оренбург, Россия

Federal Research Centre of Biological Systems and Agro-technologies of the Russian Academy of Sciences, Orenburg

Введение. Мясная продуктивность у животных мясного направления продуктивности зависит от живой массы, поскольку этот показатель характеризует выход мясной туши [1-3, 10, 13]. В селекционной работе отбор быков-производителей для селекции лишь по живой массе недостаточен, поэтому чрезвычайно важно уже в раннем возрасте точно определить элементы генотипа, которыми обусловлены особенности организма, в том числе и связанные с его продуктивными качествами. Поскольку улучшение по типу телосложения проявляется только в процессе смены поколений, важно точно отобрать высокоценных бычков-потомков уже имеющихся сегодня быков-производителей.

В настоящее время доказано, что ген, контролирующий синтез соматотропина, регулирует весовой рост сельскохозяйственных животных. Тем не менее, опубликованные данные о влиянии аллельных вариантов гена GH на количественные признаки мясной продуктивности различаются, а иногда носят противоречивый характер [4, 6, 7].

Желательная аллель гена GDF5, отвечающего за формирование костной, мышечной ткани, определялась в 3-3,5 раза чаще в ДНК среди наиболее тяжеловесных бычков-потомков, полученных от канадских быков-производителей мясного симментала, чем у генотипов отечественного брединского мясного типа симментальского скота [12].

Ввиду интенсивного использования геномной оценки в племенной работе, которая на сегодняшний день является одной из самых точных, необходимо сконцентрировать внимание на более детальном отношении к оценке племенных бычков для воспроизводства высокоценного стада [11].

Целью работы являлось разработать новый способ отбора герефордских бычков для селекции.

Материал и методы исследований. 1 этап – определение достоверности происхождения герефордских

бычков, предназначенных для проведения испытания по собственной продуктивности. Материалами исследования служили документы зоотехнического и племенного учета в племязаводе ООО «Агрофирма Калининская» Челябинской области.

На оценку по собственной продуктивности определяли бычков-сыновей, имеющих достоверное происхождение, подтвержденное иммуногенетическими тестами.

2 этап – выделение бычков по отдельным локусам: генотипы VV и VL по гену GH и генотипы TT и TC гена GDF5.

3 этап – по результатам тестирования отбор желательных генотипов с более высокими фенотипическими качествами в возрасте 8 мес (живая масса, выраженность типа телосложения по высоте в крестце) и постановка на испытание по собственной продуктивности до 18-месячного возраста [8].

Изучение полиморфизма генов-маркеров дифференцирующего фактора роста (GDF 5) и гормона роста (GH) проводили на образцах ДНК, выделенной из цельной крови (n=149 гол.). Генотипирование по генам GDF5 и GH проводилось методом ПЦР-ПДРФ, с использованием праймеров:

GDF5 – (F: 5'-TGT-CCG-ATG-CTG-ACA-GAA-GG-3'

и R: 5'-GAG-TGA-GGT-TAA-TCC-CAG-ATA-CA-3'),

GH – (F: 5'-GCT-GCT-CCT-GAG-CCT-TCG-3'

и R: 5'-GCG-GCG-GCA-CTT-CAT-GAC-CCT-3').

Реакцию рестрикции полученных продуктов амплификации GDF5 проводили с использованием эндонуклеаз рестрикции *Mva* I, GH – *Alu* I в соответствии с рекомендациями производителя.

Из генотипированного поголовья для сравнительной оценки эффективности использования GH и GDF5 тестирования в традиционном способе племенной оценки была сформирована общая выборка (I группа) из 40 герефордских бычков с высокими фенотипическими показателями собственной продуктивности. В то же время индивидуальный

анализ показателей продуктивности показал, что в исследуемом стаде племенных бычков по аллелям генов GH и GDF5 имеются животные ($n=12$ гол.), обладающие лучшим развитием по живой массе (достоверное превосходство $P<0,05$) и выраженностью в типе телосложения (II группа).

Племенную оценку и отбор проводили по живой массе и типу телосложения согласно инструкции [9, 14].

Полученные результаты научных ис-

следований были обработаны методом вариационной статистики, описанной Н.А. Плохинским [5], с использованием стандартного пакета статистического анализа Microsoft Office Excel (2010) и Statistica 10.0.

Результаты исследований. Находясь в идентичных условиях содержания и кормления, бычки исследуемого породного типа имели некоторые различия по живой массе (табл. 1).

Таблица 1 – Изменение весового роста бычков герефордской породы в зависимости от комплексного генотипа GH и GDF5

Возрастной период, мес	Группа	
	I	II
Живая масса, кг		
8	234,0±2,62	245,2±4,92
15	451,4±3,99	473,9±5,77*
18	534,7±4,90	573,9±9,72**
Среднесуточный прирост, г		
8-15	1021,0±11,38	1073,9±11,69
15-18	914,6±24,61	1098,9±48,36**
8-18	989,1±11,98	1081,4±19,39**

Примечание: * - достоверность разницы $P<0,05$; ** - $P<0,01$

В 8-месячном возрасте бычки ($n=12$), маркированные желательными аллелями генов GDF5 и GH, превосходили сверстников из общей группы ($n=40$) с альтернативными генотипами (I группа) на 11,2 кг (4,8%; $P<0,05$) и соответствовали требованию высшего бонитировочного класса элита-рекорд. Рост живой массы в наблюдаемом возрасте в большей степени зависел от молочности коров-матерей.

Выяснение изменения живой массы племенных бычков разных генотипов представляет возможность определить их генетические особенности, которые следует использовать при создании высокоценных стад герефордского скота отечественной селекции.

В возрасте 15 месяцев ранг животных в межгенетическом аспекте по величине живой массы остался таким же, что и в предыдущий возрастной период. Так, преимущество бычков II группы над внутривидовыми сверстниками из I группы составило 22,5 кг (5,0%; $P<0,05$).

В исследованиях по мясному животноводству прежде всего имеем дело с увеличением живой массы. Общеизвестно, что даже на любой произвольно взятой стадии роста на конечный продукт мясного скота оказывают влияние порода, пол, физиологическое состояние, кормление.

На основании вышеизложенного мы считаем, что выявление характера и устойчивости наследования селекционируемых признаков должно быть обязательным элементом оценки племенных качеств молодняка и бычков-производителей, также одним из основных свойств при отборе родоначальников и продолжателей генеалогических линий. Важным аспектом селекции является гарантированное увеличение долгорослости и живой массы животных большинства мясных пород. Поэтому у тех же 15-месячных герефордских бычков продолжительность периода испытания была продлена на 3 месяца. Очевидно, чтобы обосновать отбор ремонтных животных для дальнейшего использования, необхо-

димо было уточнить (повысить достоверность) результаты предыдущей оценки.

С возрастом межгрупповые отличия по величине живой массы приобрели еще более контрастные формы. Превосходство 18-месячных бычков маркированными желательными аллелями генов GDF5 и GH над сверстниками с альтернативными генотипами составляло 39,2 кг (7,3%; $P < 0,01$).

Различия по живой массе обусловлены неодинаковой интенсивностью роста подопытных бычков. При этом ранг распределения животных по величине изучаемого показателя был аналогичен таковому по массивности. При более детальном рассмотрении по возрастным периодам показателей среднесуточного прироста живой массы установлено, что у бычков маркированных желательными аллелями генов GDF5 и GH не снижалось преимущество по данному селекционному признаку над сверстниками с альтернативными генотипами. В период от 8 до 15 мес у них было преимущество над быч-

ками I группы на 52,9 г (5,2%; $P < 0,05$). В дальнейшем в 15-18 мес это превосходство увеличилось до 184 г (20,1%; $P < 0,01$).

Наибольший абсолютный прирост живой массы зафиксировали у бычков-носителей желательных аллелей V и T генотипами VV и LV гена GH, TT и CT гена GDF5. Это положение подтверждает использование ДНК-маркеров для объективной оценки племенных бычков по долгорослости и достижению значительной массивности.

Высокая селекционная значимость метода ДНК-маркерной оценки для определения племенной ценности испытываемых животных по их собственной продуктивности подтверждается сохранением результативности предыдущего мониторинга после увеличения продолжительности периода испытания.

Определение хозяйственной ценности герефордских бычков по внешнему виду осуществлялось по 19 основным признакам экстерьера (табл. 2).

Таблица 2 – Линейная оценка экстерьера бычков

Признак	Композитный признак	Группа			
		I		II	
		X±Sx	σ	X±Sx	σ
Ширина животного (вид спереди)	Туловище	4,0±0,134	0,847	4,0±0,246	0,852
Глубина груди		4,0±0,088 ^a	0,555	5,0±0,302	1,044
Линия верха		4,0±0,113	0,716	4,0±0,213	0,739
Размер		5,0±0,186	1,177	5,0±0,174	0,603
Общий вид		4,0±0,072 ^c	0,453	5,0±0,123	0,426
Филейная часть		4,0±0,129	0,816	4,0±0,174	0,603
Поясница, ширина		4,0±0,101 ^b	0,641	5,0±0,302	1,044
Угол зада		5,0±0,119	0,751	5,5±0,261	0,905
Длина зада		4,0±0,134 ^b	0,847	5,0±0,246	0,853
Ширина зада		4,0±0,101 ^c	0,641	5,5±0,261	0,905
Ширина бедер	Обмускуленность	3,0±0,080 ^c	0,506	4,0±0,123	0,426
Внутренняя часть бедер		3,0±0,072 ^c	0,453	4,0±0,123	0,426
Глубина бедер («штаны»)		3,0±0,080 ^c	0,506	4,0±0,174	0,603
Обмускуленность бедер (вид сбоку)		3,0±0,107 ^c	0,679	5,0±0,302	1,044
Задние ноги (вид сбоку)	Ноги и копыта	5,0±0,119	0,751	5,0±0,174	0,603
Угол бабок (вид сбоку)		4,0±0,152	0,961	4,0±0,213	0,739
Задние ноги (вид сзади)		4,0±0,101	0,641	4,0±0,123	0,426
Передние ноги (вид спереди)		4,0±0,107	0,679	4,0±0,174	0,603
Качество костяка		4,0±0,080 ^c	0,506	5,0±0,174	0,603
Сумма баллов			75,0±0,572 ^c	3,616	87,0±1,701
Высота в крестце (18 мес), см		127,9±0,408	2,580	129,7±0,553	2,472

Примечание: ^a – достоверность разницы при $P < 0,05$; ^b – при $P < 0,01$; ^c – при $P < 0,001$

Линейную оценку дополняли указанием наличия и степени выраженности недостатков и пороков экстерьера, значение которых указаны в «Правилах линейной оценки экстерьера скота мясных пород». Глазомерную оценку статей животного дополняли взятием промера высота в крестце. Результаты оценки отдельных признаков экстерьера объединяли в три групповых индекса: туловище, обмускуленность, ноги и копыта. Затем групповые индексы объединяли в общий индекс, на основе величины которого дифференцировали тип животного: «очень хорошо» – 87 баллов, данную максимальную оценку показали животные с желательными аллелями. У бычков с альтернативными генотипами

оценка составила 75 баллов и они были отнесены в группу «хорошо».

Данная линейная оценка экстерьера герефордских бычков позволила учитывать при отборе каждый признак в отдельности, а на основе групповых индексов и общего индекса «тип» отобрать самых лучших животных по экстерьеру.

Заключение. Проведенные исследования показали высокий генетический потенциал герефордских бычков по ДНК- маркерам GH и GDF5, ассоциированным с признаками весового роста и экстерьера, и могут использоваться в селекционно-племенной работе для более надежной оценки и отбора по племенной ценности животных.

Исследования выполнены в соответствии с гос. заданием ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН № 0761-2019-0012 на 2020 год.

Библиографический список

1. Дашинимаев С.М., Гармаев Д. Ц. Мясная продуктивность молодняка калмыцкой породы разных типов телосложения // Вестник ИрГСХА. – 2013. – № 59. – С. 83-88.
2. Джуламанов К. М. Весовой рост бычков герефордской породы разных типов телосложения // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 3. – № 35 (1). – С. 121-123.
3. Мирошников С.А. Отечественное мясное скотоводство: проблемы и решения // Вестник мясного скотоводства. – 2011. – Т. 3. – № 64. – С. 7-12.
4. Оценка генетического потенциала отечественного скота по признакам высокого качества мяса на основе ДНК-маркерных систем / Г.Е. Сулимова, А.А. Федюнин, Е.А. Климов, Ю.А. Столповский // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. – №1. – С. 62-64.
5. Плохинский Н.А. Биометрия. 2-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 367 с.
6. Полиморфизм генов bGH, RORC и DGAT1 у мясных пород крупного рогатого скота России / И.Ф. Горлов, А.А. Федюнин, Д.А. Ранделин, Г.Е. Сулимова // Генетика. – 2014. – Том 50. – №12. – С. 1448-1454.
7. Полиморфизм по генам соматотропина, прорлактинина, лептина, тиреоглобулина бычков-производителей / С.В. Тюлькин, Т.М. Ахметов, Э.Ф. Валиуллина, Р.Р. Вафин // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2012. – Том 16. – № 4/2. – С. 1008-1012.
8. Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота мясного направления продуктивности / Х.А. Амерханов и др. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. – 37 с.
9. Порядок и условия оценки быков-производителей мясных пород по собственной продуктивности и качеству потомства / Х.А. Амерханов и др. – М.: 2013. – 25 с.
10. Продуктивные и племенные качества скота мясного направления продуктивности в Республике Бурятия / Д.Ц. Гармаев, Ж.О. Батуев, Е.П. Карпова, Р.И. Батуева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2010. – №1. – С. 48-52.
11. Роль ДНК-маркеров признаков продуктивности сельскохозяйственных животных / Н.А. Зиновьева, О.В. Костюнина, Е.А. Гладырь и др. // Зоотехния. – 2010. – №1. – С. 8-10.
12. Сравнительный анализ кросса канадских симменталов с брединским мясным типом / С.Д. Тюлебаев, М.Д. Кадышева, В.Г. Литовченко, С.С. Польских // Вестник мясного скотоводства. – 2016. – № 4 (96). – С. 42-46.
13. Толочка В.В., Гармаев Д.Ц. Продуктивные качества бычков калмыцкой поро-

ды разных линий в условиях Приморского края // Инновационные направления и разработки для эффективного сельскохозяйственного производства: материалы международной научно-практической конференции, посвящённой памяти члена-корреспондента РАН В.И. Левахина: в 2 частях, 2016. – С. 136-140.

14. International Committee for Animal Recording (2015) Conformation Recording Dairy and Beef Cattle. – Режим доступа: <http://www.icar.org/wp-content/uploads/2015/08/Conformation-Recording-CR-WG.pdf>

1. Dashinimaev S. M., Garmaev D. Ts. Meat productivity of young Kalmyk breed of different body types. *Vestnik IrGSKHA*. 2013. No 59. pp. 83-88 [in Russian].

2. Dzhulamanov K.M. Weight growth of bulls of Hereford breed of different body types. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2012. Vol 3. No 35 (1). pp. 121-123 [in Russian].

3. Miroshnikov S.A. National beef cattle breeding: problems and solutions *Vestnik myasnogo skotovodstva*. 2011. Vol 3. No 64. pp. 7-12. [in Russian].

4. Sulimova G.E., Fedyunin A.A., Klimov E.A., Stolpovsky Yu.A. Evaluation of the genetic potential of domestic cattle by signs of high quality meat based on DNA marker systems. *Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh*. 2011. No 1. pp. 62-64 [in Russian].

5. Plokhinsky N.A. Biometrics. 2nd ed. Moscow. Publishing House of Moscow State University. 1970. 367 p. [in Russian].

6. Gorlov I.F., Fedyunin A.A., Randelin D.A., Sulimova G.E. Polymorphism of the bGH, RORC, and DGAT1 genes in meat breeds of cattle in Russia. *Genetica*. 2014. Vol 50. No 12. pp. 1448-1454 [in Russian].

7. Tyulkin S.V., Akhmetov T.M., Valiullina

E.F., Vafin R.R. Polymorphism for the genes of somatotropin, prolactin, leptin, thyroglobulin of bulls. *Vavilovskiy zhurnal genetiki i seleksii*. 2012. Vol 16. No 4/2. pp. 1008-1012 [in Russian].

8. Amerkhanov Kh.A. et al. The procedure and conditions for carrying out appraisals of pedigree cattle in the meat direction of productivity. Moscow. *Rosinformagrotech*. 2012. 37 p [in Russian].

9. Amerkhanov Kh.A. et al. The procedure and conditions for evaluating bulls-producers of meat breeds by their own productivity and the quality of offspring. Moscow. 2013. 25 p. [in Russian].

10. Garmaev D.Ts., Batuev Zh.O., Karpova E.P., Batuev R.I. Productive and breeding qualities of beef cattle in the Republic of Buryatia. *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii im. V.R. Filippova*. 2010. No 1. pp. 48-52 [in Russian].

11. Zinoviev N.A., Kostyunina O.V., Gladir E.A. et al. The role of DNA markers of productivity signs for farm animals. *Zootekhnika*. 2010. No 1. pp. 8-10 [in Russian].

12. Tyulebaev S.D., Kadysheva M.D., Litovchenko V.G., S.S. Polskikh. A comparative analysis of the cross of Canadian Simmental with the Bredin meat type. *Vestnik myasnogo skotovodstva*. 2016. No 4 (96). pp. 42-46 [in Russian].

13. Tolochka V.V., Garmaev D.Ts. Productive qualities of calves of the Kalmyk breed of different lines in the Primorsky Krai. Proc. of the Int. Sci. and Pract. Conf. "Innovative directions and developments for efficient agricultural production". 2016. pp. 136-140 [in Russian].

14. International Committee for Animal Recording (2015) Conformation Recording Dairy and Beef Cattle. Access mode:

<http://www.icar.org/wp-content/uploads/2015/08/Conformation-Recording-CR-WG.pdf>

УДК 636.082.024

DOI:10. 34655/bgsha.2020.58.1.007

О.О. Гетоков, М.М. Шахмурзов, А.Ф. Шевхужев, Д.Р. Смакуев

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СКОТА КРАСНОЙ СТЕПНОЙ ПОРОДЫ ГОЛШТИНСКИМИ БЫКАМИ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Ключевые слова: коровы, скрещивание, помеси, интенсивность доения, удой молока, оплата корма.

В условиях Кабардино-Балкарской Республики накоплен опыт совершенствования