

5. Bessarabov B.F., Alekseeva S.A., Kletikova L.V. Laboratornaya diagnostika klinicheskogo i immunobiologicheskogo statusa u sel'skokhozyaistvennoi ptitsy. – M.: KolosS, 2008. – 151 s.

6. Shevchenko A.I., Nozdrin G.A., Smolovskaya O.V. Morfologicheskie pokazateli krov gusei pri skarmlivanii im probiotika Vetom 1.1,

selena i ikh kompleksa // Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki. – 2009. – № 4. – S. 50-54.

7. Shevchenko S.A. Effektivnost' ispol'zovaniya selena, ioda i ikh sochetanii v ptitsevodstve, svinovodstve i skotovodstve: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. d-ra s.-kh. nauk. – Barnaul: Grafika, 2006. – 38 s.



УДК 636.612.222.6

А.С. Дуров, В.С. Деева
A.S. Durov, V.S. Deyeva

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ КОРОВ ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ СИБИРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

THE ECONOMIC AND BIOLOGICAL DESCRIPTION OF GENEALOGICAL LINES OF HEREFORD COWS BRED IN SIBERIA

Ключевые слова: герефордская порода, аллель, группа крови, анализ, быки, коровы, генеалогическая линия, тип «Садовский», индекс сходства.

Проведен сравнительный анализ генеалогической структуры популяции герефордской породы сибирской селекции. Исследование проведено в племенном заводе «Садовский» Краснозерского района Новосибирской области. Лучшие показатели продуктивности имеют животные, принадлежащие линиям Ярлыка 413 и Адреса 178. Живая масса у особей линии Ярлыка 413 составляет 535 кг ($P > 0,95$), молочность – 212 кг, общий балл за экстерьер – 83. Коровы линии Адреса 178 имеют живую массу 548 кг ($P > 0,95$), молочность – 216 кг, общий балл за экстерьер – 83. Выявлен ряд маркеров крови, характеризующих отличия между генеалогическими линиями. Изучена частота аллелей В-системы крови быков и комолых коров герефордской породы. Для заводской линии Маер-Верна 88480 присущи аллели крови I2 (0,0909), G2 (0,0455), G2Y2E'2Q' (0,0455), E'2 (0,0455), Q (0,0909). В заводской линии Ярлыка 413 и генеалогической линии Йорка 173 основными аллелями В-системы крови являются Y2D', B2Y2D', Y2D'I'. Их частота составила 0,0455-0,4091. В линии Клена 70272 выявлен аллель B2Q (0,1667), который отсутствует в других селекционных группах животных. Показатели генетического сходства между линиями быков колебались от 0,4960 до 0,8553. Более высокий показатель иммуногенетического сходства был между линиями быков Йорка 173 и Ярлыка ($r = 0,8553$), а также линиями Йорка 173 и Маер Верна 88480 ($r = 0,8269$). Низкие показатели иммуногенетического сходства отмечены между генеалогическими линиями быков Фордера 1915126 и Донца 43466 ($r = 0,4960$), а также линиями Фордера 1915126 и Ярлыка 413 ($r = 0,5958$). Лучшие производственные показатели имеют животные, принадлежащие линиям Ярлыка 413, Адреса 178, Баз Голд Сола 2v и Барона

3344. Представители этих линий должны шире использоваться в селекционном процессе и межлинейном скрещивании, а для остальных генеалогических структур необходимо отобрать эффективных продолжателей.

Keywords: Hereford cattle breed, allele, blood group, analysis, bulls, cows, genealogical line, Sadovskiy type, similarity index.

A comparative analysis of the genealogical structure of the population of Hereford cattle bred in Siberia was carried out. The study was conducted on the Breeding Farm "Sadovskiy" of the Krasnoyarskiy District of the Novosibirsk Region. The best performance indices are shown by the animals belonging to the lines Yarlyk 413 and Adres 178. The cows of Yarlyk 413 line show the following indices: individual live weight – 535 kg ($P > 0.95$), milking ability – 212 kg, and the total conformation score – 83. The cows of Adres 178 line show the following: individual live weight – 548 kg ($P > 0.95$), milking ability – 216 kg, and the total conformation score – 83. Several blood markers characterizing the differences between the genealogical lines were revealed. The allelic frequency of B-blood group system of Hereford bulls and polled cows was studied. The following blood alleles are characteristic of the Breeding Farm's line of Maer Vern 88480: I2 (0.0909), G2 (0.0455), G2Y2E'2Q' (0.0455), E'2 (0.0455), and Q (0.0909). The main B-blood system alleles of the Breeding Farm's line of Yarlyk 413 and genealogical line of York 173 are Y2D', B2Y2D', and Y2D'I'. Their frequency was 0.0455-0.4091. The allele B2Q (0.1667) was found in the line of Klen 70272; this allele was not found in other breeding groups of animals. The genetic similarity indices of the bulls' lines ranged from 0.4960 to 0.8553. A higher immunogenetic similarity index was between the bulls' lines of York 173 and Yarlyk ($r = 0.8553$) and the lines of York 173 and Maer Vern 88480 ($r = 0.8269$). Low immunogenetic similarity indices were between the

bulls' genealogical lines of Forder 1915126 and Donets 43466 ($r = 0.4960$) and the lines of Forder 1915126 and Yarlyk 413 ($r = 0.5958$). The best production indices were shown by the animals belonging to the lines of Yarlyk 413, Adres 178, Baz Gold

Sol 2v and Baron 3344. The animals of these lines should be more widely used in the selection process and interline crossing, and efficient successors should be selected for other genealogical structures.

Дуров Александр Сергеевич, к.с.-х.н., с.н.с., Сибирский НИИ животноводства Россельхозакадемии, п. Краснообск, Новосибирская обл. Тел.: E-mail: das75@rambler.ru.

Деева Валентина Семеновна, д.б.н., вед. н.с., Сибирский НИИ животноводства Россельхозакадемии, п. Краснообск, Новосибирская обл. E-mail: deeva1940@rambler.ru.

Durov Aleksandr Sergeyeovich, Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, Siberian Research Institute of Animal Husbandry of Rus. Acad. of Agr. Sci., Krasnoobsk, Novosibirsk Region. E-mail: das75@rambler.ru.

Deyeva Valentina Semenovna, Dr. Bio. Sci., Leading Staff Scientist, Siberian Research Institute of Animal Husbandry of Rus. Acad. of Agr. Sci., Krasnoobsk, Novosibirsk Region. E-mail: deeva1940@rambler.ru.

Развитие мясного скотоводства в Российской Федерации является важной задачей Национального проекта по сельскому хозяйству. Герефордская порода – результат многолетней работы по созданию массива высокопродуктивных животных, приспособленных к специфическим условиям сибирского региона [1-3]. В настоящее время герефордский скот в Сибирском федеральном округе представлен следующими селекционными достижениями тремя заводскими линиями и двумя заводскими типами «Сонский» и «Садовский». Наиболее крупными структурами современной популяции герефордов являются стада ПЗ «Садовский», ПЗ «Сонский», ЗАО «Златоустовское» и ЗАО «Герефорд», расположенные в Новосибирской области и Республике Хакасия.

Основой генеалогической структуры вышеупомянутых стад являются заводские линии Маер-Верна 88480, Шалуна Д-50, Ярлыка 413, а также ряд генеалогических групп.

Для сохранения и рационального использования генофонда ценных отечественных пород необходимо создание базы данных маркированных генов популяций сельскохозяйственных животных [4-6].

Использование геномных маркеров является важным элементом селекции герефордской породы в практике мясного скотоводства Северной Америки [7].

В решении проблемы сохранения генетических ресурсов животных большое значение придается выявлению генофонда по группам крови. В связи этим практическое значение приобретают биологические методы, в частности, иммуногенетические [4, 5, 8, 9].

Иммуногенетический анализ дает возможность установить генетическую разнородность популяций, проследить за изменением наследственной передачи генетической информации и многое другое [4, 5, 10-12]. Знание этих особенностей позволит разработать способы сознательного управления селекционным процессом, а также выяснения характера предшествующего геноза селекционной группы.

Цель работы – выявление хозяйственных и биологических характеристик скота герефордской породы сибирской популяции типа «Садовский».

В задачу исследований входили изучение и оценка генеалогической структуры ведущих линий стада опытно-производственного хозяйства, а также их характеристика по группам крови.

Объект и методы исследований

Проведена оценка генеалогических линий коров III отёла и старше ($n = 1165$). Были изучены живая масса, общий балл за экстерьер, молочность. Сравнение линий проводили по отношению к средней величине по стаду и стандарту породы. Биометрическая обработка проведена по общепринятым методикам.

Исследования по группам крови проведены на 119 гол. крупного рогатого скота герефордской породы типа «Садовский» Новосибирской области.

По результатам паспортизации племенных животных выявили частоту антигенов 9 генетических систем крови. Проанализировали генофонд по группам крови животных герефордской породы сибирской популяции.

Провели сравнение генофонда по группам крови крупного рогатого скота между генеалогическими линиями коров и быков.

Группы крови определяли гемолитическими тестами по общепринятой методике в лаборатории иммуногенетики [8].

Иммуногенетическое сходство r между селекционными группами крупного рогатого скота определяли по формуле [4]:

$$r = 1 - \sqrt{\frac{\sum \Delta^2}{n}},$$

где r – степень генетического сходства;

$\sum \Delta^2$ – средняя квадратичная разница между сравниваемыми популяциями по частоте сходных антигенов;

n – число исследованных антигенов в сравниваемых выборках.

Статистическую ошибку показателя генетического сходства m_r вычисляли по формуле [8]:

$$m_r = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{N_1 + N_2}{N_1 \cdot N_2} (1 - r^2)},$$

где N_1 и N_2 – объёмы выборок;
 r – показатель генетического сходства.

Результаты исследований

В процессе селекционно-племенной работы с герефордской породой широко использовали разведение по линиям. Следует отметить хорошо развитую генеалогическую структуру популяции герефордов сибирской селекции.

По результатам оценки отмечено, что по общему баллу за экстерьер популяция соответствует требованиям класса элита, по молочности – стандарту породы, а по живой массе – требованиям II класса (табл. 1).

Согласно данным, представленным в таблице 1, полновозрастные коровы, принадлежащие к линии Ярлыка 413, являются лучшими среди заводских линий по живой массе, молочности, экстерьерным качествам и соответствуют стандарту породы.

Коровы, относящиеся к линиями Адреса 178, Баз Голд Сола 2v, Барона 3344, имеют лучшие показатели по продуктивности и оценке экстерьера. Также следует отметить превосходство коров, принадлежащих к линии Адреса 178 по сравнению со сверстницами по живой массе и худшие показатели по общему баллу за экстерьер у коров линий Клёна 70272, Разъезда 2470 и Шалуна Д-50 ($P > 0,95-0,999$).

По результатам оценки можно сделать следующий вывод: ввиду превосходства представительниц линий Ярлыка 413, Адреса 178, Баз Голд Сола 2v, Барона 3344 по продуктивным признакам желательнее более широко использовать быков из указанных генеалогических структур в селекционном процессе и межлинейном скрещивании. А для

линий Клёна 70272, Разъезда 2470 и Шалуна Д-50 необходимо выделить эффективных продолжателей.

Анализ групп крови быков и комолых коров, дифференцированных по линиям, показал, что каждая селекционная группа характеризуется своей частотой маркеров крови (табл. 2, 3).

В В-системе крови выявлены основные аллели быков и комолых коров с учетом генеалогических линий.

Так, для заводской линии Маер-Верна 88480 присущи аллели крови I_2 (0,0909), G_2 (0,0455), $G_2Y_2E'_2Q'$ (0,0455), E'_2 (0,0455), Q (0,0909) (табл. 2). В заводской линии Ярлыка 413 и генеалогической линии Йорка 173 основными аллелями В системы крови являются Y_2D' , B_2Y_2D' , $Y_2D'I'$. Их частота составила 0,0455; 0,4091. В линии Клёна 70272 выявлен аллель B_2Q (0,1667), который отсутствует в других селекционных группах животных.

Линии комолых коров также имеют свои особенности по частоте встречаемости аллелей групп крови (табл. 3). Аллель крови Y_2D' выявлен у коров линий: Маер Верна 88480 (0,0193) и Круглого 48х (0,0455), а у животных сравниваемых групп его не оказалось.

Судить о степени иммуногенетического сходства линий животных нам позволяют коэффициенты, рассчитанные по частоте встречаемости антигенов крови девяти генетических систем.

Показатели генетического сходства между линиями быков колебались от 0,4960 до 0,8553 (табл. 4). Более высокий показатель иммуногенетического сходства был между быками линии Йорка 173 и заводской линии Ярлыка ($r = 0,8553$), а также линии Йорка 173 и заводской линии Маер Верна 88480 ($r = 0,8269$). Низкие показатели иммуногенетического сходства отмечены между генеалогическими линиями быков Фордера 1915126 и Донца 43466 ($r = 0,4960$), а также линией Фордера 1915126 и заводской линией Ярлыка 413 ($r = 0,5958$).

Таблица 1

Характеристика генеалогических групп коров III отёла и старше

Генеалогическая линия	Показатель		
	живая масса, кг	общий балл за экстерьер	молочность, кг
Адреса 178 (n = 12)	548,67 ± 15,82*	83,75 ± 1,46	216,30 ± 5,27
Баз Голд Сола 2v (n = 37)	513,51 ± 8,50	83,27 ± 1,05	208,22 ± 4,79
Барона 3344 (n = 94)	516,01 ± 5,70	83,62 ± 0,69	206,14 ± 2,49
Болдуис Лэда 10p (n = 94)	510,74 ± 9,37	84,04 ± 1,03	209,26 ± 3,60
Клёна 70272 (n = 129)	501,76 ± 4,86**	82,20 ± 0,47*	204,60 ± 2,51
Разъезда 2470 (n = 51)	494,37 ± 7,04**	82,51 ± 0,74	203,25 ± 3,95
Разлома 977 (n = 25)	505,48 ± 11,93	83,78 ± 1,01	204,36 ± 4,47
Маер Верна 88480 (n = 433)	512,83 ± 2,64	83,19 ± 0,25	209,89 ± 1,23
Шалуна Д-50 (n = 95)	503,31 ± 4,80*	81,68 ± 0,44***	208,30 ± 2,35
Ярлыка 413 (n = 33)	535,82 ± 8,99*	83,29 ± 1,18	212,64 ± 3,57
По стаду (n = 1165)	515,81 ± 1,58	83,38 ± 0,16	208,61 ± 0,74

Примечание. * $P > 0,95$; ** $P > 0,99$; *** $P > 0,999$.

Таблица 2

Частота аллелей В-системы крови быков герефордской породы различных генеалогических линий ПЗ «Садовский»

Аллель	Линия						
	заводская			генеалогическая			
	Маер Верна 88480 (n = 11)	Ярлыка 413 (n = 3)	Шалуна Д-50 (n = 5)	Клена 70272 (n = 3)	Донца 43466 (n = 3)	Фордера 1915126 (n = 3)	Йорка 173 (n = 11)
Y ₂ D ^I '	0,0	0,1667±0,215	0,0	0,1667±0,215	0,3334±0,272	0,0	0,0455±0,063
Y ₂ D'	0,3182±0,140	0,3334±0,272	0,3000±0,205	0,1667±0,215	0,0	0,0	0,4091±0,149
Y ₂	0,0455±0,063	0,0	0,1000±0,134	0,0	0,1667±0,215	0,1667±0,215	0,0
I ₂	0,0909±0,087	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G ₂	0,0455±0,063	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G ₂ Y ₂ E ₂ Q'	0,0455±0,063	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B ₂	0,0909±0,087	0,0	0,0	0,0	0,1667±0,215	0,3334±0,272	0,0
B ₂ Y ₂ D'	0,0	0,3334±0,272	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2728±0,134
E ₂	0,0455±0,063	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q	0,0909±0,087	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B ₂ Q	0,0	0,0	0,0	0,1667±0,215	0,0	0,0	0,0
Y ₂ G''	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0455±0,063
E ₂ G'	0,0	0,0	0,1000±0,134	0,0	0,0	0,0	0,0
QY ₂ E ₂ I ₂ O'Q'	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1667±0,215	0,0	0,0

Таблица 3

Частота аллелей В-системы крови комолых коров герефордской породы различных генеалогических линий ПЗ «Садовский»

Аллель	Линия						
	заводская		генеалогическая				
	Маер Верна 88480 (n = 26)	Шалуна Д-50 (n = 4)	Болдуинс Лэда 10р (n = 17)	Вестерна 48986 (n = 12)	Круглого 48х (n = 11)	Барона 334 (n = 5)	Йорка 173 (n = 5)
Y ₂ D ^I '	0,2308±0,083	0,3750±0,242	0,1765±0,092	0,4167±0,142	0,0909±0,087	0,4000±0,219	0,300±0,205
Y ₂ D'	0,0193±0,027	0,0	0,0	0,0	0,0455±0,063	0,0	0,0
Y ₂	0,0385±0,038	0,0	0,0294±0,084	0,0	0,0455±0,063	0,0	0,100±0,134
I'	0,0385±0,038	0,0	0,0883±0,142	0,0	0,1364±0,103	0,0	0,200±0,179
I ₂	0,0	0,1250±0,165	0,0883±0,142	0,0	0,1364±0,103	0,0	0,0
G ₂	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0455±0,063	0,0	0,0
G ₂ Y ₂ E ₂ Q'	0,0193±0,027	0,0	0,0294±0,084	0,0417±0,058	0,0	0,1000±0,134	0,0
B ₂ Y ₂ D'	0,0193±0,027	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E ₂	0,0577±0,046	0,1250±0,165	0,0294±0,084	0,0833±0,080	0,0455±0,063	0,0	0,0
Q'	0,0385±0,038	0,1250±0,165	0,0883±0,142	0,0833±0,080	0,0909±0,087	0,0	0,1000±0,134
A ₂	0,0385±0,038	0,0	0,0294±0,084	0,0	0,0	0,0	0,1000±0,134
O ₂	0,0193±0,027	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
A ₂ I'	0,0385±0,038	0,0	0,0294±0,084	0,0	0,0455±0,063	0,0	0,0

Таблица 4

Иммуногенетическое сходство между быками различных генеалогических линий

Линия	Заводская линия		Генеалогическая линия			
	Шалуна Д-50	Ярлыка 413	Донца 43466	Клена 70272	Фордера 1915126	Йорка 173
Заводская: Маер-Верна 88480 (n = 11)	0,8069±0,159	0,7866±0,201	0,6945±0,234	0,7576±0,212	0,6781±0,239	0,8269±0,120
Шалуна Д-50 (n = 5)	-	0,7509±0,241	0,6417±0,280	0,6820±0,267	0,6815±0,267	0,7806±0,168
Ярлыка 413 (n = 3)		-	0,6511±0,310	0,7377±0,276	0,5950±0,328	0,8553±0,169
Генеалогическая: Донца 43466 (n = 3)			-	0,6667±0,304	0,4960±0,354	0,6945±0,234
Клена 70272 (n = 3)				-	0,6588±0,307	0,8061±0,193
Фордера 1915126 (n = 3)					-	0,7221±0,225
Йорка 173 (n = 11)						-

В таблице 5 представлены показатели иммуногенетического сходства между линиями комолых коров. Как видим, показатели генетического сходства между линиями комолых коров варьируют от 0,6934 до 0,8940.

Более близкими между собой по генотипу групп крови были линии комолых коров Круглого 48х и генеалогической линии Болдуинс Лэд 10р (r = 0,8940), также заводской линией Маер Верна 88480 и генеалогическими линиями Вестерна 48986, Круглого

48х, Болдуинс Лэда 10р, коэффициенты сходства были в пределах 0,8707-0,8832.

Индексы генетического сходства между отдельными селекционными группами раскрывают направленность селекционного процесса при совершенствовании стада. Привлечение показателей иммуногенетического сходства позволяет выбрать желаемое направление в племенной работе и контролировать его эффективность.

Таблица 5

Иммуногенетическое сходство между комолыми коровами различных генеалогических линий

Линия	Заводская линия	Генеалогическая линия				
	Шалуна Д-50	Болдуинс Лэда 10р	Вестерна 48986	Круглого 48х	Барона 3344	Йорка 173
Заводская: Маер-Верна 88480 (n = 26)	0,8177 ± 0,155	0,8832 ± 0,073	0,8707 ± 0,086	0,8748 ± 0,087	0,8250 ± 0,138	0,8158 ± 0,141
Шалуна Д-50 (n = 4)	-	0,7582 ± 0,181	0,8235 ± 0,164	0,7441 ± 0,195	0,7062 ± 0,237	0,6934 ± 0,242
Генеалогическая: Болдуинс Лэда 10р (n = 17)		-	0,8466 ± 0,100	0,8940 ± 0,087	0,7889 ± 0,156	0,8212 ± 0,145
Вестерна 48986 (n = 12)			-	0,8330 ± 0,115	0,7986 ± 0,160	0,7917 ± 0,163
Круглого 48х (n = 11)				-	0,7542 ± 0,177	0,8016 ± 0,161
Барона 3344 (n = 5)					-	0,7213 ± 0,219
Йорка 173 (n = 5)						-

Таблица 6

Иммуногенетическое сходство между генеалогическими линиями быков и коров

Линия быков	Линия коров						
	заводская		генеалогическая				
	Маер Верна 88480 (n = 26)	Шалуна Д-50 (n = 4)	Вестерна 48986 (n = 12)	Круглого 48х (n = 11)	Барона 3344 (n = 5)	Болдуинс Лэда 10р (n = 17)	Йорка 173 (n = 5)
Заводская: Маер Верна 88480 (n = 11)	0,8240 ± 0,102	0,7528 ± 0,192	0,7577 ± 0,136	0,7895 ± 0,131	0,7096 ± 0,189	0,7717 ± 0,123	0,7232 ± 0,186
Шалуна Д-50 (n = 5)	0,7995 ± 0,147	0,7207 ± 0,232	0,7272 ± 0,183	0,7508 ± 0,178	0,7019 ± 0,225	0,7332 ± 0,173	0,6833 ± 0,231
Генеалогическая Йорка 173 (n = 11)	0,8045 ± 0,119	0,7488 ± 0,193	0,7816 ± 0,130	0,7724 ± 0,135	0,7216 ± 0,187	0,7571 ± 0,126	0,7151 ± 0,188

Анализ генофонда по группам крови животных различных генеалогических линий быков и комолых коров позволил выявить свои особенности. Мы можем констатировать, что наблюдается большая разнородность между линиями быков и линиями комолых коров (табл. 6).

Из таблицы 6 следует, что индексы генетического сходства между линиями быков и коров варьируют в диапазоне 0,6833-0,8240.

Выводы

1 Линии Ярлыка 413, Адреса 178, Баз Голд Сола 2v, Барона 3344 превосходили (P>0,95-0,999) своих сверстниц по живой массе, молочности и оценке экстерьера. Представителей этих линий желательно шире использовать в селекционном процессе и межлинейном скрещивании. А для линий Клёна 70272, Разъезда 2470 и Шалуна Д-50, чьи представительницы достоверно уступали своим сверстницам по продуктивным признакам, необходимо выделить эффективных продолжателей.

2 Сравнительный анализ генофонда по группам крови животных различных генеалогических линий крупного рогатого скота герфордской породы сибирской селекции позволил выявить свои особенности, раскрыть генетическую близость между линиями быков и коров, что может быть реализовано в последующем мониторинге процесса селекционной работы.

Библиографический список

1. Всяких А.С., Эйсер Ф.Ф. Разведение по линиям в племенном скотоводстве //

Вестник с.-х. науки. – 1986. – № 13. – С. 92-97.

2. Гамарник Н.Г., Солошенко В.А., Горохов А.А., Тулупов В.И., Моторин А.С. Биотехнологические основы создания и развития мясного скотоводства Северного Зауралья. – Новосибирск, 2000. – 224 с.

3. Гамарник Н.Г., Шевелева О.М., Дуров А.С. Герфордский скот сибирской селекции. – Новосибирск, 2012. – 309 с.

4. Машуров А.М., Сухова Н.О. Фонд антигенов пород крупного рогатого скота и родственных ему видов. – Новосибирск, 1994. – 125 с.

5. Сухова Н.О., Деева В.С., Лепехин И.Н., Говорухин Д.В. Группы крови крупного рогатого скота и их использование в селекционной работе: метод. рекомендации / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИПТИЖ. – Новосибирск, 1992. – 48 с.

6. Серебровский А.С. Генетический анализ. – М.: Наука, 1970. – 343 с.

7. Saatchi M., Ward J., Garrick D.J. Accuracies of direct genomic breeding values in Hereford beef cattle using national or international training populations / J. Anim. Sci. – April 2013. – Vol. 91 (4).

8. Матоушек И. Группы крови у крупного рогатого скота. – Киев: Урожай, 1964. – 145 с.

9. Всяких А.С., Бахмутова Т.В. Иммуногенетические методы в селекции молочного скота // Селекция, гибридизация и акклиматизация животных. – М., 1983. – С. 159-171.

10. Желтиков А.И. Совершенствование чёрно-пёстрого скота Западной Сибири: ав-

тореф. дис. ... докт. с.-х. наук. – Новосибирск, 1996. – 42с.

11. Петухов В.Л., Желтиков А.И., Гарт В.В., Камалдинов Е.В., Желтикова О.А. Генетическая структура кемеровской и крупной белой пород свиней по системам групп крови // Сельскохозяйственная биология. – 2004. – № 2. – С. 43-49.

12. Эрнст Л.К., Желтиков А.И., Петухов В.Л. Физиологические и иммунологические показатели голштинизированного сибирского типа чёрно-пёстрого скота // Доклады Российской академии с.-х. наук, 1999. – № 6. – С. 35-36.

References

1. Vsyakikh A.S., Eisner F.F. Razvedenie po liniyam v plemennom skotovodstve // Vestnik s.-kh. nauki. – 1986. – № 13. – S. 92-97.

2. Gamarnik N.G., Soloshenko V.A., Gorokhov A.A., Tulupov V.I., Motorin A.S. Biotekhnologicheskie osnovy sozdaniya i razvitiya myasnogo skotovodstva Severnogo Zaural'ya. – Novosibirsk, 2000. – 224 s.

3. Gamarnik N.G., Sheveleva O.M., Durov A.S. Gerefordskii skot sibirskoi selektsii. – Novosibirsk, 2012. – 309 с.

4. Mashurov A.M., Sukhova N.O. Fond antigenov porod krupnogo rogatogo skota i rodstvennykh emu vidov. – Novosibirsk, 1994. – 125 s.

5. Sukhova N.O., Deeva V.S., Lepekhin I.N., Govorukhin D.V. Gruppy krovi krupnogo rogatogo skota i ikh ispol'zovanie v selektsionnoi

rabote: metod. rekomendatsii // RASKhN. Sib. otd-nie. SibNIPTIZh. – Novosibirsk, 1992. – 48 s.

6. Serebrovskii A.S. Geneticheskii analiz. – M.: Nauka, 1970. – 343 s.

7. Saatchi M., Ward J., Garrick D.J. Accuracies of direct genomic breeding values in Hereford beef cattle using national or international training populations / J. Anim. Sci. – April 2013. – Vol. 91 (4).

8. Matoushek I. Gruppy krovi u krupnogo rogatogo skota. – Kiev: Urozhai, 1964. – 145 s.

9. Vsyakikh A.S., Bakhmutova T.V. Immunogeneticheskie metody v selektsii molochnogo skota // Seleksiya, gibridizatsiya i akklimatizatsiya zhivotnykh. – M., 1983. – S. 159-171.

10. Zheltikov A.I. Sovershenstvovanie cherno-pestrogo skota Zapadnoi Sibiri // Avtoref. dis. ... dokt. s.-kh. nauk. – Novosibirsk, 1996. – 42 s.

11. Petukhov V.L., Zheltikov A.I., Gart V.V., Kamaldinov E.V., Zheltikova O.A. Geneticheskaya struktura kemerovskoi i krupnoi belo i porod svinei po sistemam grupp krovi // Sel'skokhozyaistvennaya biologiya. – 2004. – № 2. – S. 43-49.

12. Ernst L.K., Zheltikov A.I., Petukhov V.L. Fiziologicheskie i immunologicheskie pokazateli golshtinizirovannogo sibirskogo tipa cherno-pestrogo skota // Doklady Rossiiskoi akademii s.-kh. nauk. – 1999. – № 6. – S. 35-36.

