

УДК 636.22.28.082

**СВЯЗЬ АНТИГЕНОВ ГРУПП КРОВИ С ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫМИ КАЧЕСТВАМИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ****Л. В. Холодова, К. С. Новоселова***Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола***INFLUENCE OF ANTIGENS OF BLOOD TYPES ON REPRODUCTIVE QUALITIES OF STUD BULLS****L. V. Kholodova, K. S. Novoselova***Mari State University, Yoshkar-Ola*

Как известно, группы крови используются в животноводстве для повышения эффективности селекционно-племенной работы. Одним из направлений использования групп крови является выявление маркеров высокой продуктивности, воспроизводительных качеств и т. д. В данной статье представлены результаты исследований иммуногенетического тестирования антигенов эритроцитов групп крови быков-производителей черно-пестрой и голштинской пород в ОАО «Марийское» по племенной работе. Рассчитана частота встречаемости антигенов групп крови у исследуемого поголовья быков. По результатам тестирования установлено, что у оцениваемых производителей из восьми систем групп крови имеются антигены только семи систем. Отсутствовали антигены системы EAM. Проведенные исследования показали, что антигены эритроцитов групп крови скота маркируют показатели спермопродукции и ее оплодотворяющей способности. Выявление и использование таких маркеров позволит проводить отбор быков-производителей с целью комплектации стада необходимыми генотипами. Обнаружена взаимосвязь антигенов В-системы с показателями спермопродуктивности быков-производителей ОАО «Марийское» по племенной работе. Так, маркером высокой воспроизводительной способности могут служить антигены:  $A_2'$ , U, F.

**Ключевые слова:** быки, антигенный состав эритроцитов, маркеры

Blood groups are used in animal breeding to improve the efficiency of selection and breeding work. One of the areas of application of blood groups is to identify markers of high productivity, reproductive qualities, and so on. This article presents research results of the immunogenetic blood test by bulls of black-pied and holstein breeds from JSC "Maiyskoe". The study calculated the frequency of antigens in blood group in the test herd bulls. The research has shown that the evaluated bulls-producers have only antigens of seven systems of blood groups of the eight. There were no antigens of EAM blood group system. Studies have shown that the erythrocyte antigens of blood groups of cattle mark the indicators of sperm productivity and its fertility. Identification and use of such markers will allow for the selection of bulls with a view to complete the necessary herds genotypes. The influence of B-system antigens on reproductive qualities of stud bulls in JSC "Maiyskoe" was found. So, antigens  $A_2'$ , U, F may serve as a marker of high reproductive capacity.

**Keywords:** bulls, antigenic composition of erythrocyte, markers

Группы крови с успехом используются в племенном и пользовательном животноводстве с целью повышения эффективности селекционной работы, направленной как на совершенствование пород, так и на повышение продуктивности животных [2]. По мнению ряда авторов [3, 5], группы крови животных имеют четкий характер наследования и неизменность в онтогенезе, что делает их удобными и надежными маркерами. Л. Н. Чижова и др. [6] считают, что отбор и подбор с учетом маркеров высокой продуктивности будет способствовать накоплению в попу-

ляции определенного набора генов, причем в каждом стаде он специфичен и зависит от наследственной особенности отдельных производителей, имеющих свой антигенный спектр. Это, по мнению авторов, необходимо использовать в селекционном процессе, отдавая предпочтение потомкам тех производителей, которые несут в своем генотипе желательные для селекции аллели.

Как известно, в характеристике племенного быка очень важным является его воспроизводительная способность, оценка по половой активности и качеству семени. Это должно занимать

одно из важнейших мест в отборе производителей [4].

На основании вышеизложенного, целью исследований явилось изучение антигенного состава групп крови быков-производителей ОАО «Марийское» по племенной работе и, на основании иммуногенетического тестирования крови быков, выявление маркеров, связанных с высокими воспроизводительными качествами производителей.

Частота антигенов групп крови определялась по проценту животных, у которых они были установлены, для этого была использована следующая формула:

$$q = B/n,$$

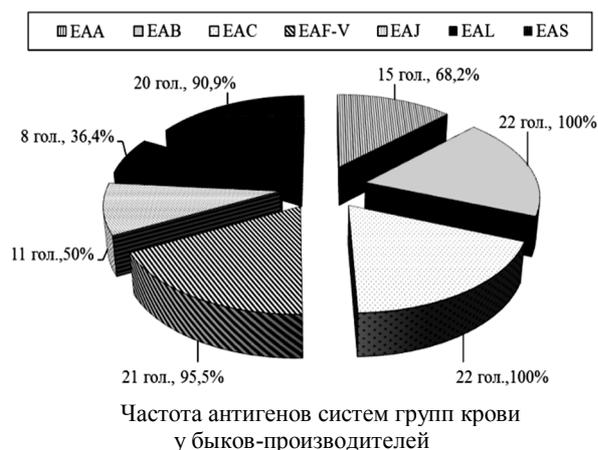
где  $q$  – частота антигена;

$B$  – число животных, несущих в генотипе данный антиген;

$n$  – общее число обследованных животных.

Объектом исследования послужили быки-производители черно-пестрой ( $n = 12$ ) и голштинской ( $n = 10$ ) пород.

На протяжении ряда лет в ОАО «Марийское» по племенной работе проводилось тестирование по антигенам эритроцитов групп крови быков-производителей. Так, по результатам тестирования установлено, что у оцениваемых производителей из 8 систем групп крови выявлены антигены только 7 систем. Отсутствуют антигены системы EAM. Из семи систем антигены двух – EAB и EAC – присутствуют у всех производителей. На втором месте по частоте встречаемости были антигены системы EAF-V, они встречались у 21 быка, или 95,5 %. Реже других у производителей встречались антигены группы EAL – всего у 8 голов, или 36,4 % (рис.).



Изучая частоту встречаемости отдельных антигенов, было выяснено, что у оцениваемых быков-производителей наиболее часто встречаемыми были: антиген F (системы групп крови EAF-V), который встречался у 21 быка, или 95 %, анти-

ген H' (системы групп крови EAS), имеющийся у 18 быков, или 82 %, и антиген E (системы групп крови EAC) наблюдаемый у 15 быков, или 68 %. У более половины исследуемых производителей встречались антигены: Y<sub>2</sub> (системы групп крови EAB) – у 14 быков, или 64 %; A<sub>2</sub> (системы групп крови EAA) – у 13 быков, или 59 %; G<sub>2</sub>, Q' (системы групп крови EAB), C<sub>1</sub>, X<sub>2</sub> (системы групп крови EAC) и Z (системы групп крови EAS) – у 12 производителей, или 55 %.

Лишь у одного из 22 быков установлены антигены: B<sub>2</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, K', Y<sub>2</sub>', P', R<sub>1</sub>, X<sub>1</sub>, A<sub>1</sub>', A<sub>2</sub>', J<sub>2</sub>, U'. Следует отметить, что у исследуемого поголовья производителей отсутствовали антигены: B<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, Q, B', P<sub>2</sub>', B'', M, Y<sub>1</sub>, A<sub>3</sub>', Y', S<sub>2</sub>, U''.

Таким образом, быки-производители, принадлежащие ОАО «Марийское» по племенной работе, характеризовались антигенным спектром 7 систем групп крови. Отсутствовали антигены системы EAM. В целом высокой частотой встречаемости выделялись антигены: F (системы EAF-V), H' (системы EAS) и E (системы EAC) (95 %, 82 % и 68 %). В то же время были обнаружены антигены, отсутствовавшие у быков, – B<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, Q, B', P<sub>2</sub>', B'', M, Y<sub>1</sub>, A<sub>3</sub>', Y', S<sub>2</sub>, U''.

Проведенные нами исследования показывают, что антигены эритроцитов систем крови скота маркируют показатели спермопродукции и ее оплодотворяющей способности. Выявление и использование таких маркеров позволит проводить отбор быков-производителей с целью комплектации стада необходимыми генотипами. Показатели спермопродуктивности изучаемых быков-производителей в связи с антигенным составом эритроцитов представлены в таблице.

Как показали исследования, у носителей антигенов: A<sub>1</sub>, E<sub>3</sub>', Q', S<sub>1</sub> – активность спермиев, а у носителей антигенов: K', Y<sub>2</sub>', A<sub>1</sub>' – не только активность, но и их концентрация в среднем были ниже требований ГОСТ 23745 «Сперма быков неразбавленная свежеполученная. Технические требования и методы испытаний» [1]. Кроме того, носители антигенов K', Y<sub>2</sub>', A<sub>1</sub>' имели самые низкие объем эякулята (2,72 мл) и оплодотворяющую способность (54,5 %).

Лучшей оплодотворяющей способностью – 85,6 % – и концентрацией спермиев обладали быки-носители антигена A<sub>2</sub>'. У носителей этого антигена концентрация спермиев была выше на 0,16 млрд/мл, чем у остальных быков.

Самый большой объем эякулята – 5,05 мл – установлен у быков – носителей антигена U, что выше на 1,03 мл показателя, чем у производителей, которые не имели данного антигена. Наличие

этого антигена связано с увеличением активности спермиев на 0,07 балла.

Присутствие антигена F давало быкам преимущество на 1,01 балла по активности спермиев

и на 21,2 % – по оплодотворяющей способности спермы над производителями – не носителями данного антигена.

**Показатели спермопродуктивности быков-производителей в связи с антигенным составом эритроцитов**

Системы групп крови	Антигены	Группы быков									
		носители антигена					не носители антигена				
		п	объем эякулята, мл	активность, балл	концентрация, млрд/мл	оплодотворяющая способность, %	п	объем эякулята, мл	активность, балл	концентрация, млрд/мл	оплодотворяющая способность, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ЕАА	A <sub>1</sub>	2	3,72	6,44	0,85	56,4	20	4,20	7,18	0,88	75,9
	A <sub>2</sub>	13	4,17	7,17	0,88	73,3	9	4,14	7,03	0,88	75,2
ЕАВ	B <sub>2</sub>	1	4,24	7,12	0,91	76,5	21	4,15	7,11	0,88	74,0
	G <sub>2</sub>	12	3,93	7,19	0,91	73,7	10	4,43	7,02	0,85	74,5
	G <sub>3</sub>	9	3,56	7,18	0,88	76,4	13	4,50	7,05	0,86	73,4
	I <sub>1</sub>	4	3,13	7,17	0,89	75,0	18	4,38	7,10	0,88	73,9
	I <sub>2</sub>	9	3,88	7,16	0,89	75,5	13	4,35	7,08	0,88	73,1
	O <sub>1</sub>	3	4,43	7,13	0,86	76,8	19	4,11	7,11	0,88	73,6
	O <sub>2</sub>	8	3,76	7,16	0,87	76,3	14	4,38	7,08	0,88	72,8
	T <sub>1</sub>	1	3,78	7,11	0,85	75,6	21	4,17	7,11	0,88	74,0
	T <sub>2</sub>	1	3,78	7,11	0,85	75,6	21	4,17	7,11	0,88	74,0
	Y <sub>2</sub>	14	4,31	7,16	0,91	74,5	8	3,89	7,03	0,83	73,4
ЕАС	D'	3	4,07	7,07	0,87	81,7	19	4,17	7,12	0,88	72,9
	E <sub>2</sub> '	8	4,26	7,21	0,92	75,7	14	4,10	7,06	0,86	73,1
	E <sub>3</sub> '	2	4,58	6,90	0,87	61,7	20	4,11	7,13	0,88	75,3
	G'	6	3,90	7,18	0,85	77,7	16	4,25	7,09	0,89	72,7
	I'	2	4,11	7,08	0,83	70,4	20	4,16	7,12	0,89	74,5
	K'	1	2,72	6,13	0,78	54,5	21	4,22	7,16	0,88	75,0
	Y <sub>2</sub> '	1	2,72	6,13	0,78	54,5	21	4,22	7,16	0,88	75,0
	O'	7	4,22	6,82	0,86	72,6	15	4,13	7,25	0,89	74,8
	P'	1	4,24	7,12	0,91	76,5	21	4,15	7,11	0,88	74,0
	Q'	12	4,16	7,04	0,89	71,8	10	4,15	7,20	0,87	76,8
ЕАС	G''	8	4,31	7,20	0,87	71,2	14	4,07	7,06	0,89	75,7
	C <sub>1</sub>	12	3,88	7,08	0,87	74,7	10	4,48	7,15	0,89	73,4
	C <sub>2</sub>	10	3,97	7,18	0,88	76,5	12	4,32	7,06	0,88	72,1
	E	15	4,09	7,03	0,88	71,5	7	4,31	7,29	0,88	79,7
	R <sub>1</sub>	1	4,44	7,05	0,81	65,2	21	4,14	7,12	0,88	74,5
	R <sub>2</sub>	1	4,30	7,34	0,90	69,9	21	4,11	7,05	0,88	75,3
	W	8	4,31	7,09	0,88	74,0	14	4,07	7,13	0,88	74,2
	X <sub>1</sub>	1	4,84	6,92	0,89	80,1	21	4,12	7,12	0,88	73,8
	X <sub>2</sub>	12	4,12	7,23	0,89	75,3	10	4,20	6,97	0,87	72,6

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	A <sub>1</sub> '	1	2,72	6,13	0,78	54,5	21	4,22	7,16	0,88	75,0
	A <sub>2</sub> '	1	4,67	7,26	1,03	85,6	21	4,13	7,11	0,87	73,5
	L'	3	4,98	7,16	0,88	80,2	19	4,03	7,10	0,88	73,1
EAF-V	F	21	4,08	7,16	0,88	75,0	1	5,85	6,15	0,86	53,8
EAJ	J	11	4,07	7,05	0,87	74,4	11	4,24	7,18	0,89	73,7
	J <sub>2</sub>	1	4,67	7,37	0,84	74,8	21	4,13	7,10	0,88	74,0
	J <sub>2</sub> '	2	4,83	7,03	0,90	79,2	20	4,09	7,12	0,88	73,6
EAL	L	8	4,72	7,08	0,87	75,7	14	3,83	7,13	0,89	73,1
EAS	S <sub>1</sub>	5	4,43	6,70	0,90	63,6	17	4,07	7,23	0,88	77,2
	H'	18	4,16	7,19	0,89	75,1	4	4,16	6,76	0,84	69,6
	U	3	5,05	7,42	0,82	81,1	19	4,02	7,06	0,89	73,0
	U'	1	4,44	7,05	0,81	65,2	21	4,14	7,12	0,88	74,5
	H''	6	4,57	7,30	0,87	82,3	16	4,00	7,04	0,88	71,0
	Z	12	4,09	7,02	0,87	69,9	10	4,24	7,23	0,89	79,1

Таким образом, в результате исследований установлена связь антигенов эритроцитов В-системы с показателями спермопродуктивности быков-производителей ОАО «Марийское» по племенной

работе. Так, маркером высокой воспроизводительной способности могут служить антигены эритроцитов: A<sub>2</sub>', U, F данной системы.

### Литература

- ГОСТ23745 «Сперма быков неразбавленная свежеполученная. Технические требования и методы испытаний».
- Политкин Д. Ю., Новикова Д., Хрунова А. Воспроизводительные качества коров при подборе быков с учетом сходства групп крови с аллелфондом стада // Молочное и мясное скотоводство. 2013. № 5. С. 12–13.
- Политкин Д. Ю. Влияние подбора крупного рогатого скота по уровню генетического сходства родителей на воспроизводительные способности коров и качество потомства // Зоотехния. 2011. № 5. С. 12–15.
- Пыжова Е. А. Оценка воспроизводительной способности быков-производителей по комплексу признаков: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Всерос. науч.-исслед. ин-т племенного дела. п. Быково Московской обл., 2011. 121 с.
- Новоселова К. С., Холодова К. С., Холодова Л. В. Молочная продуктивность и генетический потенциал айрширского скота в Республике Марий Эл // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. Т. 224, 2015. С. 158–163.
- Чижова Л. Н., Силкина С. Ф., Марутянц Н. Г. Использование иммуногенетических маркеров в скотоводстве // Зоотехния. 2011. № 7. С. 15–18.

### References

- GOST23745 «Sperma bykov nerazbavlenaja svezhepoluchennaja. Tehnicheskie trebovanija i metody ispytanj».
- Politkin D. Ju., Novikova D., Hrunova A. Vosproizvoditel'nye kachestva korov pri podbore bykov s uchetom shodstva grupp krovi s allelofondom stada. *Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo*. 2013, no. 5, pp. 12–13.
- Politkin D. Ju. Vlijanie podbora krupnogo rogatogo skota po urovnju geneticheskogo shodstva roditelej na vosproizvoditel'nye sposobnosti korov i kachestvo potomstva. *Zootehnika*. 2011, no. 5, pp. 12–15.
- Pyzhova E. A. Ocenka vosproizvoditel'noj sposobnosti bykov-proizvoditelej po kompleksu priznakov: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Vseros. nauch.-issled. in-t plemennogo dela. p. Bykovo Moskovskoj obl., 2011, 121 p.
- Novoselova K. S., Holodova K. S., Holodova L. V. Molochnaja produktivnost' i geneticheskij potencial ajrshirskogo skota v Respublike Marij Jel. *Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N. Je. Baumana*. T. 224, 2015, pp. 158–163.
- Chizhova L. N., Silkina S. F., Marutjanc N. G. Ispolzovanie immunogeneticheskikh markerov v skotovodstve. *Zootehnika*. 2011, no. 7, pp. 15–18.

Статья поступила в редакцию 2.03.2016 г.

Submitted 2.03.2016.

**Для цитирования:** Холодова Л. В., Новоселова К. С. Связь антигенов групп крови с воспроизводительными качествами быков-производителей // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2016. № 2 (6). С. 51–55.

**Citation for an article:** Kholodova L. V., Novoselova K. S. Influence of antigens of blood types on reproductive qualities of stud bulls. *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*. 2016, no. 2 (6), pp. 51–55.

**Холодова Людмила Валерьевна,**  
кандидат биологических наук, доцент,  
Марийский государственный универси-  
тет, г. Йошкар-Ола, [genetica@marsu.ru](mailto:genetica@marsu.ru)

**Новоселова Клавдия Сергеевна,**  
кандидат биологических наук, доцент,  
Марийский государственный универси-  
тет, г. Йошкар-Ола, [genetica@marsu.ru](mailto:genetica@marsu.ru)

**Holodova Ludmila Valerevna,**  
Candidate of Biology, Associate Professor,  
Mari State University, Yoshkar-Ola,  
[genetica@marsu.ru](mailto:genetica@marsu.ru)

**Novoselova Klavdia Sergeevna,**  
Candidate of Biology, Associate Professor,  
Mari State University, Yoshkar-Ola,  
[genetica@marsu.ru](mailto:genetica@marsu.ru)