

УДК 636.22.082

*К. С. Новоселова, Л. В. Холодова**Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола***ХАРАКТЕРИСТИКА АЙРШИРСКОГО СКОТА  
ПО АНТИГЕННУМУ СОСТАВУ ГРУПП КРОВИ**

Целью исследований явилось изучение аллелофонда крупного рогатого скота айрширской породы и выявление особенностей по антигенному составу в указанной популяции. Материалом исследований явились первотелки айрширской породы в количестве 50 голов, разводимые в ЗАО «Марийское». Антигенный состав эритроцитов групп крови по 8 системам определяли в лаборатории иммуногенетики ОАО «Марийское» по племенной работе. Проведенные исследования позволили установить аллелофонд и частоту распространения антигенов групп крови айрширского скота в ЗАО «Марийское». Выявлены наиболее распространенные и редкие антигены групп крови семи систем, установлены маркеры популяции айрширского скота в Республике Марий Эл. Была изучена зависимость молочной продуктивности, содержания массовой доли жира и белка в молоке с антигенным составом эритроцитов. Более высокий удой за 305 дней лактации, по сравнению со средним, имели коровы с антигенами в системе EAB: B<sup>2</sup>, G<sup>2</sup>, P<sup>2</sup>, Q, T<sup>2</sup>, B<sup>n</sup>, G<sup>1</sup>, O<sup>1</sup>, P<sup>1</sup>, Q<sup>1</sup>, E<sup>3</sup>, K<sup>1</sup>; в системе EAC: R<sup>1</sup>; в системе EAS: S<sup>1</sup>. В результате исследований было выявлено, что крупный рогатый скот айрширской породы в ЗАО «Марийское» обладает большим разнообразием антигенов эритроцитов в семи системах групп крови. Наиболее желательными для данной популяции айрширского скота является наличие таких антигенов эритроцитов, как: B<sup>2</sup>, G, P<sup>2</sup>, Q, T<sup>2</sup>, B<sup>n</sup>, G<sup>1</sup>, O<sup>1</sup>, P<sup>1</sup>, Q<sup>1</sup>, E<sup>3</sup>, K<sup>1</sup>, R<sup>1</sup>, S<sup>1</sup>. Нежелательно использовать быков-производителей для осеменения маточного поголовья с такими антигенами как: O<sub>1</sub>, I<sup>1</sup>, E, X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, F, M.

*Ключевые слова:* антигены эритроцитов групп крови, частота распространения, молочная продуктивность.

Особую актуальность в селекционной работе приобретает применение групп крови в качестве сигнальных маркеров для изучения наследственных особенностей и потенциальных возможностей животных. Для отражения селекционных процессов, происходящих в породе и стаде, необходимо изучение аллелофонда наиболее полиморфных систем групп крови. Каждое стадо имеет свое специфическое распределение генных частот, генотипов, что является отражением особенностей селекционного процесса, методов содержания и разведения [6].

Данные о аллелофондах групп крови имеют не только теоретическое, но и практическое значение. Иммуногенетический анализ позволяет выявить степень генетического влияния отдельных особей на общий генофонд стада, а также формирование аллелофонда у определенных групп животных [3; 4; 5].

Л. Максимова и И. Петрачкова [1] установили, что своеобразным «генетическим паспортом» у айрширского скота карельского типа являются аллели B<sub>2</sub>, B<sub>2</sub>O<sub>1</sub>O<sub>2</sub>, I<sub>2</sub> B<sup>n</sup>, G<sup>n</sup>, G<sup>n</sup>.

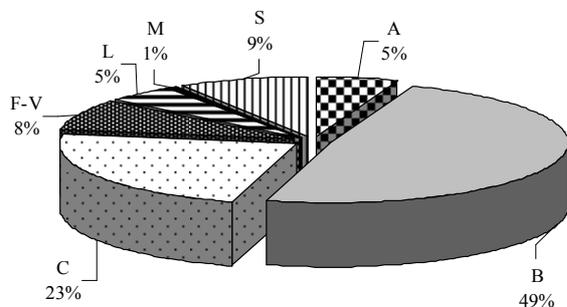
Айрширская порода крупного рогатого скота молочного направления продуктивности стала раз-

водиться в Республике Марий Эл недавно. В 2009 году в ЗАО «Марийское» Медведевского района было завезено 100 телок из ОНО ППЗ «Смена» Сергиево-Посадского района Московской области. Основной причиной приобретения айрширского скота послужили высокие технологические свойства молока, необходимые для производства сыров высокого качества.

Материалом исследований явились первотелки айрширской породы в количестве 50 голов, разводимые в ЗАО «Марийское». Целью исследований явилось изучение аллелофонда крупного рогатого скота айрширской породы и выявление особенностей по антигенному составу в указанной популяции. Молочная продуктивность исследуемых коров оценивалась по таким показателям, как удой за 305 дней 1 лактации, массовая доля жира и белка в молоке. Антигенный состав эритроцитов групп крови по 8 системам определяли в лаборатории иммуногенетики ОАО «Марийское» по племенной работе.

На протяжении ряда лет в ЗАО «Марийское» проводится тестирование маточного поголовья крупного рогатого скота по антигенам эритроцитов систем групп крови. Так, по результатам

тестирования, проведенного в иммуногенетической лаборатории ОАО «Марийское» по племенной работе, установлено, что в 7 системах групп крови наибольшее количество антигенов выявлено в системах В – 49 % и С – 23 % (рис.).



Частота антигенов систем групп крови у айрширского скота

В системах: S – 9 %, FV – 8 %, A, L и M количество антигенов варьирует от 1 до 5 %.

В наиболее сложной полиморфной системе групп крови В чаще всего у животных встречаются антигены эритроцитов A<sub>2</sub>, Y<sub>2</sub>, P', D', O<sub>1</sub>.

Так, антиген A<sub>2</sub> из 50 коров имели 17 головы, что составило 63 %. А антиген Y<sub>2</sub> был установлен у 31 головы, что составило 62 %, антиген P' – у 30 голов или 60 %. Половина животных в стаде имела антиген эритроцитов D'. Антиген O<sub>1</sub> установлен у 23 голов, или 46 %.

К редким антигенам этой системы в данном стаде следует отнести такие, как I<sub>2</sub>, его имела лишь одна корова, T<sub>2</sub> – установлен у двух животных, G<sub>2</sub> – у четырех.

Следующей по численности антигенов групп крови является система С, в которой из 18 антигенов, относящихся к этой системе, у коров данного стада установлено лишь только семь. Антиген С<sub>2</sub> встречался у 38 коров что составило 76 %, X<sub>2</sub> – у 38 голов, или 76 %, Е – у 32 голов, или 64 %.

У крупного рогатого скота во всем мире в системе S установлено 13 антигенов эритроцитов, у айрширов, разводимых в ЗАО «Марийское», обнаружено только 3 антигена: H', S<sub>1</sub>, Z. Почти все животные – 47 голов из 50, или 94 %, имели антиген H'. Антиген S<sub>1</sub> был установлен только у 3 животных, антиген Z – у 11 голов.

В системе F–V групп крови было установлено два антигена. Частота антигена F составила 98 %, а антигена V – 18 %.

В трех системах групп крови А, L, М установлено только по одному антигену. Во всем мире продолжаются исследования по выявлению новых антигенов в данных системах.

Таким образом, проведенные исследования позволили установить аллелофонд и частоту распространения антигенов групп крови айрширского скота в ЗАО «Марийское». Выявлены наиболее распространенные и редкие антигены групп крови семи систем.

Кроме исследований по определению частоты распространения антигенов групп крови, нами была изучена зависимость молочной продуктивности, содержания массовой доли жира и белка в молоке с антигенным составом эритроцитов.

Молочная продуктивность коров-первотелок ЗАО «Марийское» в среднем составила 5800 кг молока, с массовой долей жира в молоке – 4,16 %, массовой долей белка – 3,06 %. Как показали исследования, лучшей молочной продуктивностью обладают коровы, имеющие в генотипе антиген J<sub>2</sub>' (табл.).

Удой этих животных за 305 дней лактации составил 6883 кг молока.

Более высокий удой за 305 дней лактации, по сравнению со средним, имели коровы с антигенами в системе EAB: B<sub>2</sub> – 6317 кг с МДЖ – 4,17, МДБ – 3,05 %; G<sub>2</sub> – 6568 кг с МДЖ – 4,23 %, МДБ – 3,06 %; P<sub>2</sub> – 6756 кг с МДЖ – 4,15 %, МДБ – 3,04 %; Q – 6134 кг с МДЖ – 4,17 %, МДБ – 3,06 %; T<sub>2</sub> – 6020 кг с МДЖ – 4,2 %, МДБ – 3,06 %; B'' – 6151 кг с МДЖ – 4,19 %, МДБ – 3,06 %; G' – 6602 кг с МДЖ – 4,17 %, МДБ – 3,06 %; O' – 6256 кг с МДЖ – 4,14 %, МДБ – 3,1 %; P' – 6038 кг с МДЖ – 4,14 %, МДБ – 3,06 %; Q' – 6254 кг с МДЖ – 4,14 %, МДБ – 3,07 %; E'<sub>3</sub> – 6364 кг с МДЖ – 4,14 %, МДБ – 3,04 %; K' – 6360 кг с МДЖ – 4,16 %, МДБ – 3,06 %; в системе EAC: R<sup>1</sup> – 6763 кг с МДЖ – 5,2 %, МДБ – 3,13 %; в системе EAS: S<sub>1</sub> – 6488 кг с МДЖ – 4,2 %, МДБ – 3,1 %.

Сравнивая молочную продуктивность коров имеющих и не имеющих те или иные антигены эритроцитов, было установлено, что при наличии вышеперечисленных антигенов эритроцитов у крупного рогатого скота молочная продуктивность была выше, по сравнению с особями, у которых эти антигены отсутствовали. В то же время наличие антигенов: O<sub>1</sub>, I' (система EAB), E, X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub> (система EAC), F (система EAF-V), M (система EAM) у крупного рогатого скота айрширской породы связано с более низкой молочной продуктивностью, по сравнению с животными, у которых данных антигенов не было. Так, например, продуктивность коров-носительниц антигена X<sub>1</sub> в среднем составляла 4902 кг, что ниже на 952 кг (P ≤ 0,01), по сравнению с коровами, которые данным антигеном не обладали. Наличие у коров

антигенов E, X<sub>2</sub> и F связано не только с уменьшением удоя, по сравнению с «негативными» ковами, но и с уменьшением массовой доли жира в молоке.

**Показатели удоя за 305 дней первой лактации  
в зависимости от наличия антигенов  
эритроцитов групп крови**

Системы групп крови	Антигены	Частота встречаемости антигена, %	Молочная продуктивность коров-носительниц антигена, кг				Молочная продуктивность коров-неносительниц антигена, кг			
			n	удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	n	удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
EAA	A <sub>2</sub>	76	38	5855	4,15	3,06	12	5374	4,12	3,06
EAB	B <sub>2</sub>	28	14	6317	4,17	3,05	36	5515	4,14	3,06
	G <sub>2</sub>	8	4	6568	4,23	3,06	46	5667	4,14	3,06
	I <sub>1</sub>	20	10	6199	4,18	3,06	40	5624	4,14	3,00
	I <sub>2</sub>	2	1	5823	4,20	3,07	49	5738	4,14	3,06
	O <sub>1</sub>	46	23	5632	4,16	3,06	27	5831	4,14	3,06
	O <sub>2</sub>	40	20	5797	4,16	3,07	30	5701	4,14	3,05
	P <sub>2</sub>	20	10	6756	4,15	3,04	40	5485	4,14	3,06
	Q	28	14	6134	4,17	3,06	36	5586	4,14	3,05
	T <sub>2</sub>	4	2	6020	4,20	3,06	48	5728	4,14	3,06
	Y <sub>2</sub>	62	31	5897	4,16	3,06	19	5483	4,13	3,06
	B'	22	11	6097	4,18	3,07	39	5638	4,14	3,05
	D'	50	25	5966	4,16	3,05	25	5512	4,13	3,06
	G'	28	14	6602	4,17	3,06	36	5404	4,14	3,06
	Г'	44	22	5705	4,16	3,06	28	5766	4,13	3,05
	J <sub>2</sub> '	24	12	6883	4,16	3,06	38	5631	4,14	3,05
	O'	14	7	6256	4,14	3,10	43	5655	4,15	3,05
	P'	60	30	6038	4,14	3,06	20	5292	4,15	3,06
	Q'	40	20	6254	4,14	3,07	30	5429	4,14	3,05
	Y'	26	13	5799	4,14	3,05	37	5762	4,14	3,06
	B''	26	13	6151	4,19	3,06	37	5595	4,13	3,05
	E <sub>3</sub>	28	14	6364	4,14	3,04	36	5496	4,15	3,06
	K'	28	14	6360	4,16	3,06	36	5498	4,14	3,05
	A' <sub>2</sub>	63	17	5784	4,15	3,06	10	5562	4,12	3,05
EAC	C <sub>1</sub>	34	17	5827	4,10	3,00	33	5694	4,10	3,10
	C <sub>2</sub>	76	38	5872	4,15	3,06	12	5319	4,13	3,05
	E	64	32	5604	4,14	3,06	18	5980	4,15	3,05

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	R <sub>1</sub>	2	1	6763	5,20	3,13	49	5718	4,10	3,10
	W	56	28	6004	4,15	3,06	22	5402	4,14	3,05
	X <sub>1</sub>	12	6	4902	4,18	3,06	44	5854	4,14	3,06
	X <sub>2</sub>	76	38	5588	4,14	3,06	12	6219	4,17	3,06
EAF-V	F	98	49	5732	4,14	3,06	1	6084	4,20	3,06
	V	18	9	5944	4,18	3,06	41	5694	4,14	3,06
EAL	L	66	33	5865	4,15	3,05	17	5495	4,14	3,06
EAM	M	10	5	5309	4,16	3,04	45	5787	4,14	3,06
EAS	S <sub>1</sub>	6	3	6488	4,20	3,10	47	5691	4,10	3,10
	H'	94	47	5784	4,15	3,06	3	5044	4,09	3,01
	Z	22	11	5944	4,13	3,04	39	5682	4,15	3,06

Таким образом, в результате исследований было выявлено, что крупный рогатый скот айрширской породы в ЗАО «Марийское» обладает большим разнообразием антигенов эритроцитов в семи системах групп крови.

Наиболее желательными для данной популяции айрширского скота является наличие таких антигенов эритроцитов, как: B<sub>2</sub>, G, P<sub>2</sub>, Q, T<sub>2</sub>, B'', G', O', P', Q', E'<sub>3</sub>, K' R<sub>1</sub>, S<sub>1</sub>.

Нежелательно использовать быков-производителей для осеменения маточного поголовья с такими антигенами, как: O<sub>1</sub>, Г', E, X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, F, M.



1. Максимова Л. Использование иммуногенетических маркеров при выведении внутрипородного типа айрширского скота // Молочное и мясное скотоводство. 2007. № 5. С. 9–11.

2. Николаев В. В., Новоселова К. С. Влияние кровности по голштинской породе на уровень молочной продуктивности скота в племязаводах республики Марий Эл // Вестник Марийского государственного университета. 2011. № 6. С. 127–128.

3. Новоселова К. С., Холодова Л. В., Киселев А. А. Анализ частоты распространения эритроцитарных антигенов систем крови у коров черно-пестрой породы // Ученые записки. КГАВМ. 2014. Т. 218. С. 203–206.

4. Новоселова К. С., Холодова Л. В., Киселев А. А. Аллелофонд популяции айрширской породы крупного рогатого скота в Республике Марий Эл // Ученые записки. КГАВМ. 2014. Т. 220. С. 176–179.

5. Политкин Д., Новикова Д., Хрунова А. Воспроизводительные качества коров при подборе быков с учетом сходства групп крови с аллелофондом стада // Молочное и мясное скотоводство. 2013. № 5. С. 12–13.

6. Саранкин В., Бялькина Т. Комплексная оценка быков-производителей черно-пестрой породы // Молочное и мясное скотоводство. 2007. № 5. С. 4–9.

7. Смоленцев С. Ю., Романюк В., Винницки С. Гистологическая картина в паренхиматозных органах свиней и крупного рогатого скота при применении лечебно-профилактического иммуноглобулина // Вестник Марийского государственного университета. 2013. № 11. С. 13–15.

1. Maksimova L. Ispol'zovanie immunogeneticheskikh markerov pri vyvedenii vnutriporodnogo tipa ayrshirskogo skota, Molochnoe i myasnoe skotovodstvo, 2007, No. 5, pp. 9–11.

2. Nikolaev V. V., Novoselova K. S. Vliyaniye krovnosti po golshtinskoj porode na uroven' molochnoi produktivnosti skota v plemzavodakh respubliky Marii El, Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta, 2011, No. 6, pp. 127–128.

3. Novoselova K. S., Kholodova L. V., Kiselev A. A. Analiz chastoty rasprostraneniya eritrotsitarnykh antigenov sistem krovi u korov cherno-pestroji porody, Uchenye zapiski, KGAVM, 2014, t. 218, pp. 203–206.

4. Novoselova K. S., Kholodova L. V., Kiselev A. A. Allelofond populyatsii ayrshirskoi porody krupnogo rogatogo skota v Respublike Marii El, Uchenye zapiski, KGAVM, 2014, t. 220, pp. 176–179.

5. Politkin D., Novikova D., Khrunova A. Vosproizvoditel'nye kachestva korov pri podbore bykov s uchedom skhodstva grupp krovi s allelofondom stada, Molochnoe i myasnoe skotovodstvo, 2013, No. 5, pp. 12–13.

6. Sarapkin V., Byal'kina T. Kompleksnaya otsenka bykov-proizvoditelei cherno-pestroji porody, Molochnoe i myasnoe skotovodstvo, 2007, No. 5, pp. 4–9.

7. Smolentsev S. Yu., Romanyuk V., Vinnitski S. Gistologicheskaya kartina v parenkhimatoznykh organakh svinei i krupnogo rogatogo skota pri primenenii lechebno-profilakticheskogo immunoglobulina, Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta, 2013, No. 11, pp. 13–15.

UDK 636.22.082

**K. S. Novoselova, L. V. Kholodova**  
**Mari State University, Yoshkar-Ola**

#### **CHARACTERISTIC OF AYRSHIRSKY CATTLE ON THE ANTI-GENOME TO STRUCTURE OF BLOOD TYPES**

The purpose of researches was studying of an allelofond of cattle of ayrshirsky breed and detection of features on anti-gene structure in the specified population. Material of researches were the firstcalf heifers of ayrshirsky breed in number of 50 heads divorced in JSC Mariyskoye. The anti-gene structure of erythrocytes of blood types on 8 systems was determined in laboratory of an immunogenetics of JSC Mariyskoye by breeding work. The conducted researches allowed to establish аллелофонд and the frequency of distribution of anti-genes of blood types of ayrshirsky cattle to JSC Mariyskoye. The most widespread and rare anti-genes of blood types of seven systems are revealed, markers of population of ayrshirsky cattle in the Republic of Mari El are established. Dependence of dairy efficiency, the maintenance of a mass fraction of fat and protein in milk with anti-gene structure of erythrocytes was studied. In 305 days of a lactation in comparison with an average cows with anti-genes in system of EAV had higher yield of milk: B, G, P, Q, T, B", G', O', P', Q', E'3, K'; in system of EAS: R; in EAS system: S. As a result of researches it was revealed that cattle of ayrshirsky breed in JSC Mariyskoye possesses a big variety of anti-genes of erythrocytes in seven systems of blood types. The most desirable for this population of ayrshirsky cattle is existence of such anti-genes of erythrocytes as: B, G, P, Q, T, B", G', O', P', Q', E'3, K' R, S. It is undesirable to use manufacturing bulls for insemination of a uterine livestock with such anti-genes as: O1, I', E, X1, X2, F, M.

*Keywords:* anti-genes of red cell of blood types, dissemination frequency, dairy efficiency.