

15. A. Rodri'guez, E. Sanz, E. De Mercado, E. Go'mez, M.Marti'n, C. Carrascosa, E. Go'mez-Fidalgo, D. A. Villago'mez, and R.Sa'nchez-Sa'nchez. 2010. Reproductive consequences of a reciprocal chromosomal translocation in two Duroc boars used to provide semen for artificial insemination. *Theriogenology*. 74:67–74 (in English).

УДК 636.223.082:591.11

ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАДА АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ

А. Г. КОНСТАНДОГЛО¹, В. Ф. ФОКША¹, А. Л. ГОРЯ²

¹Научно-практический институт биотехнологий в зоотехнии и ветеринарной медицине (Максимовка, Республика Молдова)

²Крестьянское хозяйство „Юлиана Горя” (Будэй, Республика Молдова)
aliek55@mail.ru

В статье приведены результаты изучения животных абердин-ангусской породы по группам крови. Выявлена наибольшая частота встречаемости антигенов B₂, G₃, Y₂, G', Q', G" (EAB локус), антигенов C₁, C₂, E, W и X₂ (EAC локус). Наблюдается высокая частота встречаемости аллеля B₁G₁ (0,0913), который из доступных нам литературных источников встречается только у голштинизированного скота ярославской породы и красной эстонской породы. Гомозиготность анализируемой популяции абердин-ангусского скота является самой низкой по сравнению с имеющимися в литературе данными и составляет 0,31%.

Ключевые слова: группы крови, антиген, аллель, частота, абердин-ангусская порода

IMMUNOGENETIC CHARACTERISTIC OF HERD OF THE ABERDIN-ANGUSSIAN BREEDS

A. G. Konstandoglo¹, V. F. Foksha¹, A. L. Gorea²

¹Scientific and Practical Institute of Biotechnologies in Zootechny and Veterinary Medicine (Republic of Moldova)

²Peasant farming „Iuliana Gorea”, (Budey, Republic of Moldova)

In the article are presented the results of studied animals of the Aberdeen-Angus breed by blood groups. The highest frequency of antigens B₂, G₃, Y₂, G', Q', G" (EAB locus), antigens C₁, C₂, E, W and X₂ (EAC locus) was detected. It is observed a high frequency of occurrence of the allele B₁G₁ (0.0913), which from available literature sources to us is met only at holsteinized cattle of the Yaroslavl breed and the red Estonian breed. The homozygosity of the analyzed population of Aberdeen-Angus cattle is the lowest in comparison with the data available in the literature and is 0.31%.

Keywords: blood groups, antigen, allele, frequency, Aberdeen-Angus breed

ІМУНОГЕНЕТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТАДА АБЕРДИН-АНГУСЬКОЇ ПОРОДИ

О. Г. Констандогло¹, В. Ф. Фокша¹, А. Л. Горя²

¹Науково-практичний інститут біотехнології в зоотехнії і ветеринарній медицині (Республіка Молдова)

²Селянське господарство "Юліана Горя" (Будей, Республіка Молдова)

У статті наведені результати вивчення тварин абердин-ангуської породи за групами крові. Виявлено найбільша частота народження антигенів B₂, G₃, Y₂, G', Q', G" (EAB локус), антигенів C₁, C₂, E, W і X₂ (EAC локус). Спостерігається висока частота народження аллеля B₁G₁ (0,0913), який з доступних нам літературних джерел, зустрічається тільки у голштизованої худоби ярославської породи і червоної естонської породи. Гомозиготність

аналізованої популяції абердин-ангуської худоби є найнижчою в порівнянні з наявними в літературі даними і становить 0,31%.

Ключові слова: групи крові, антиген, алель, частота, абердин-ангуська порода

Введение. Повышенный интерес к мясному скотоводству в последние годы способствовал увеличению численности мясного скота во многих странах мира. Доля мясного скотоводства в общем поголовье крупного рогатого скота в странах Европы и Северной Америки составляет от 40 до 85% [7]. Наиболее конкурентоспособной специализированной мясной породой мирового значения является абердин-ангусская порода.

Абердин-ангусская порода – одна из классических британских пород, созданная в Шотландии, в горной части страны с суровым климатом, входит в число мясных скороспелых пород мирового значения. Она формировалась из двух отродий местного скота: абердинского с более выраженным мясным типом телосложения и скороспелости, и ангусского – более, чем первый, великорослого и обладающего более высокой молочностью [17, 18].

Приспособленность к пастбищному содержанию является важной хозяйственной ценностью породы [19]. Так как в Шотландии откормом мясного скота не занимались, животные выгуливались в течение 2–3 лет на пастбищах, а потом продавались на откорм в Англию. Содержание на пастбищах выработало у животных способность потреблять в большом количестве зеленую массу. Они характеризуются высокой скороспелостью, рано заканчивают рост и проявляют тенденцию к более раннему ожирению по сравнению с другими породами мясного скота. Абердин-ангусы хорошо акклиматизируются в условиях умеренного и холодного климата. Мясные качества животных высокие: мясо нежное, тонковолокнистое, с хорошей мраморностью.

В доступных литературных источниках имеются единичные публикации об исследованиях групп крови абердин-ангусской породы. С. А. Алимова и др. [1] определили антигены групп крови, выявили достоверную зависимость между аллельным составом крови и продуктивностью коров абердин-ангусской породы. Р. Б. Нахушев и др. [11] проанализировали стада абердин-ангусского скота в Кабардино-Балкарии по частоте встречаемости 26 антигенов систем групп крови, выявили различия по антигенам Q', W, F', L, свидетельствующие о достаточной разнородности поголовья скота.

Небольшую партию скота абердин-ангусской породы завезли в Республику Молдова из Румынии (2011) и Германии (2015). В 2017 году поголовье абердин-ангусского скота в стаде крестьянского хозяйства „Юлиана Горя” составляло 149 голов, в том числе 70 коров, 43 телочки и 36 бычков.

Целью наших исследований было дать иммуногенетическую характеристику популяции скота абердин-ангусской породы, импортированную в Республику Молдова.

Материалы и методы исследований. Материалом для исследований послужила кровь, отобранная у животных абердин-ангусской породы в стаде крупного рогатого скота крестьянского хозяйства (КХ) „Юлиана Горя” (n = 115). Взятие крови от животных, постановку реакций гемолиза эритроцитов, а также изучение групп крови проводили по общепринятой методике [9]. Группы крови определяли гемолитическими тестами с использованием 49 реагентов крупного рогатого скота, унифицированных в международных сравнительных испытаниях, которыми выявляли антигены, контролируемые аллельными генами 9 генетических систем. Частоты встречаемости антигенов и аллелей EAB-локуса (q) определяли общепринятым методом.

Анализ аллелей EAB-локуса проведен по следующим генетическим показателям: степени гомозиготности (C α), количеству эффективно действующих аллелей (Na), степени генетической изменчивости (V) [20], общему количеству аллелей локуса, суммарной частоте встречаемости основных и редких аллелей [8].

Результаты исследований. В результате исследований и анализа антигенного спектра групп крови животных абердин-ангусской породы установлено, что носителями антигена A₂

были 9 животных с частотой встречаемости 0,0783 (табл. 1). Носителей антигена Z' не было выявлено, хотя по некоторым источникам, наличие антигена Z' характерно для животных мясных пород [2, 16].

1. Антигенный спектр групп крови животных абердин-ангусской породы

№ п/п	Локус	Антигены	Кол-во животных	Частота	№ п/п	Локус	Антигены	Кол-во животных	Частота
1.	АЕА	A ₂	9	0,0783	26.	АЕВ	B''	0	0
2.		Z'	0	0	27.		G''	44	0,3826
3.	АЕВ	B ₂	47	0,4087	28.	АЕС	C ₁	70	0,6087
4.		G ₂	34	0,2956	29.		C ₂	84	0,7304
5.		G ₃	57	0,4956	30.		E	90	0,7826
6.		I ₁	2	0,0174	31.		R ₁	4	0,0348
7.		I ₂	18	0,1565	32.		R ₂	28	0,2435
8.		O ₂	28	0,2435	33.		W	77	0,6696
9.		P ₁	1	0,0087	34.		X ₁	37	0,3217
10.		P ₂	0	0	35.		X ₂	51	0,4435
11.		Q	0	0	36.		C'	8	0,0696
12.		T ₁	13	0,1130	37.		L'	4	0,0348
13.		T ₂	14	0,1217	38.	F-V	F	64	0,5565
14.		Y ₂	81	0,7043	39.		V	20	0,1739
15.		D'	3	0,0261	40.	J	J ₂	46	0,4000
16.		E' ₂	31	0,2696	41.	L	L	37	0,3217
17.		G'	38	0,3304	42.	M	M	2	0,0173
18.		I'	2	0,0174	43.	S	S ₁	21	0,1826
19.		J' ₂	1	0,0087	44.		U	0	0
20.		K'	2	0,0174	45.		H'	93	0,8087
21.		O'	41	0,3565	46.		U'	6	0,0522
22.		P'	9	0,0783	47.		H''	4	0,0348
23.		Q'	67	0,5826	48.		U''	0	0
24.		T'	0	0	49.	Z	Z	24	0,2087
25.		Y'	10	0,0869	Средняя частота антигенов				0,2346

Следует отметить, что по ЕАВ локусу в анализируемой выборке животных носителей антигенов P₂, Q, T', B'' не было выявлено. Редкая встречаемость наблюдается по антигенам P₁, J'₂, I₁, I' (0,0087–0,0174). Наибольшая частота встречаемости выявлена по антигенам B₂, G₃, Y₂, G', Q', G''. В исследованиях В. И. Черкашенко в Калмыкии [16], позднее в экспедиционном обследовании калмыцкой породы С. В. Ухановым и др. [2] также выявлена наибольшая частота встречаемости антигенов B₂, Y₂ и Q', что характерно для мясных пород скота.

По ЕАС локусу выявлено 10 антигенов, к наиболее часто встречающимся относятся антигены C₁, C₂, E, W и X₂, реже – антигены R₁ (0,0348), L' (0,0348) и C' (0,0696).

По F–V–локусу частоты встречаемости антигенов F и V составили соответственно 0,5565 и 0,1739, однако для некоторых пород мясного направления продуктивности, таких как бурятский и калмыцкий скот, частота их встречаемости колеблется в пределах 0,8940–0,9760 и 0,3230–0,5080 соответственно, [16].

В однофакторных ЕАJ–, ЕАL–, ЕАМ–, ЕАЗ– локусах у анализируемого поголовья животных выявлены все изучаемые антигены. Частота встречаемости антигена J₂ составила 0,4000, антигена L – 0,3217, антигена Z – 0,2087, наименьшая частота встречаемости антигена M – 0,0173.

По АЕС – локусу из 6 изученных антигенов не удалось обнаружить антигены U и U'', наибольшая частота отмечается у животных-носителей антигена H' (0,8087).

Средняя частота антигенов или насыщенность антигенными факторами анализируемой популяции абердин-ангусского скота оказалась на уровне 23,5%.

В результате проведенных исследований были определены и аллели EAB-локуса, которые в большей степени отражают наследственные особенности животных. В анализируемом стаде абердин-ангусской породы было выявлено 77 аллелей (табл. 2).

2. Аллелофонд EAB локуса крупного рогатого скота абердин-ангусской породы

№ п/п	Аллель	n	Частота	№ п/п	Аллель	n	Частота
1.	B ₁	3	0,0130	40.	Y ₂ E' ₂ Y'G''	1	0,0043
2.	B ₁ G ₁	21	0,0913	41.	Y ₂ E' ₂ Q'	2	0,0087
3.	B ₁ G ₁ I ₁	1	0,0043	42.	Y ₂ E' ₂ O'G''	2	0,0087
4.	B ₁ P'	1	0,0043	43.	Y ₂ G'	2	0,0043
5.	B ₂ G ₂ O ₂	5	0,0217	44.	Y ₂ G'O'	1	0,0043
6.	B ₂ G ₂ T ₁	2	0,0087	45.	Y ₂ G'O'Q'G''	1	0,0043
7.	B ₂ G ₂ Y ₂	2	0,0087	46.	Y ₂ G'P'Q'G''	1	0,0043
8.	B ₂ G ₂ Y ₂ E' ₂ O'	1	0,0043	47.	Y ₂ G'K'O'Q'G''	1	0,0043
9.	B ₂ Y ₂ G'O'P'Q'G''	1	0,0043	48.	Y ₂ G'O'Y'G''	1	0,0043
10.	B ₂ O ₁	4	0,0174	49.	Y ₂ G'O'G''	4	0,0174
11.	B ₂ O ₁ Y ₂ D'	3	0,0130	50.	Y ₂ G'O'Q'G''	1	0,0043
12.	B ₂ O ₁ Y ₂ G'P'Q'G''	1	0,0043	51.	Y ₂ G'Y'G''	2	0,0087
13.	B ₂ G'	1	0,0043	52.	Y ₂ G'G''	6	0,0261
14.	G ₁	3	0,0130	53.	Y ₂ G'Q'	3	0,0130
15.	G ₁ I ₁ T ₁	1	0,0043	54.	Y ₂ G'Q'G''	4	0,0174
16.	G ₁ O ₁ I ₁	1	0,0043	55.	Y ₂ K'	1	0,0043
17.	G ₁ T ₁ O ₁	1	0,0043	56.	Y ₂ O'	3	0,0130
18.	G ₂ O ₁	1	0,0043	57.	Y ₂ O'P'	1	0,0043
19.	G ₂ O ₂ T ₁	1	0,0043	58.	Y ₂ O'P'Q'G''	1	0,0043
0.	G ₂ Y ₂ E' ₁ Q'	12	0,0522	59.	Y ₂ O'Q'	8	0,0347
21.	G ₃ T ₁	5	0,0217	60.	Y ₂ O'G''	2	0,0087
22.	I ₂	16	0,0696	61.	Y ₂ P'Q'G''	1	0,0043
23.	O ₁	5	0,0217	62.	Y ₂ Q'	1	0,0043
24.	O ₁ Y ₂ D'	1	0,0043	63.	Y ₂ Y'	2	0,0087
25.	O ₁ Y ₂ E' ₂	1	0,0043	64.	Y ₂ Y'G''	2	0,0087
26.	O ₁ Y ₂ G'G''	1	0,0043	65.	E' ₂	1	0,0043
27.	O ₁ E' ₂ Q'	1	0,0043	66.	E' ₂ O'	1	0,0043
28.	O ₂ Y ₂ Q	1	0,0043	67.	E' ₂ O'G''	1	0,0043
29.	O ₂ G'G''	1	0,0043	68.	E' ₂ Q'	2	0,0087
30.	P ₁ E' ₂ I' ₂ O'P'	1	0,0043	69.	G'Q'	1	0,0043
31.	T ₁ Y ₁	1	0,0043	70.	G'Q'G''	1	0,0043
32.	T ₁ Y ₂ G'	1	0,0043	71.	I'Q'	1	0,0043
33.	T ₁ Y ₂ G'O'G''	1	0,0043	72.	O'	5	0,0217
34.	Y ₂	3	0,0130	73.	O'Q'	2	0,0087
35.	Y ₂ D'G'G''	1	0,0043	74.	O'G''	1	0,0043
36.	Y ₂ E' ₂	1	0,0043	75.	Q'	20	0,0870
37.	Y ₂ E' ₁ G'G''	2	0,0087	76.	G''	3	0,0130
38.	Y ₂ E' ₂ O'Q'	1	0,0043	77.	„b,,	2	0,0087
39.	Y ₂ E' ₂ O'Y'	1	0,0043				

Возможно, большинство аллелей специфичны и уникальны для данной породы, такие, например, как G₁I₁T₁, G₁T₁O₁, G₂O₂T₁, O₂G'G'', T₁Y₂G'O'G'', Y₂E'₂Q', Y₂K' и ряд других, дальнейшие исследования могут подтвердить, или опровергнуть наши предположения. Анализом установлено, что спектр аллелей довольно широк, так как оцениваемая популяция включает в себя животных из двух разных селекций – немецкой и румынской.

Наблюдается высокая частота встречаемости аллеля B₁G₁ (частота 0,0913), который из доступных нам литературных источников, встречается только у голштинизированного скота ярославской породы [13] и красной эстонской породы [4]. Следует отметить, что аллель B₁P' является общим для лимузинской, бурой карпатской пород, специфичным для кавказской бурой породы. Аллель B₂G₂O₂ (частота 0,0217) является общей для многих пород: калмыцкой,

якутской, симментальской и герефордской пород [2]. Аллель O_1 (частота 0,0217) является общей для серой украинской [10] и бурой швицкой пород [14].

Выявлено ряд аллелей, специфичных для других пород. Так, аллели $G_2O_2T_1$ и E^2O' являются специфичными для холмогорской, калмыцкой пород. Аллель T_1Y_1 – для красной горбатовской породы, аллель $Y_2E^1G'G''$ – для популяции симментальской породы Тамбовской области, [6, 15].

Аллель $G_2Y_2E^1Q'$, с частотой встречаемости 0,0522, как известно, характеризует многие породы черно-пестрого корня молочного направления продуктивности, выявлен также у калмыцкого скота [2]. Высокая частота встречаемости и аллеля Q' (0,0870), которая является общей для другой породы мясного направления продуктивности – герефордской [12]. Аллель $Y_2G'G''$ (частота 0,0261) является общей для животных калмыцкой породы [6], якутской породы [5], англеской и красно-бурой латвийской пород [3].

Следует отметить, что нейтральная аллель „b,“ (частота 0,0087) является общей для калмыцкой, красной горбатовской, серой украинской, многих мясных пород, присутствует в аллелофонде пород черно-пестрого корня [12].

Объективную генетическую характеристику популяции животных абердин-ангусской породы отражают и такие показатели, как коэффициент гомозиготности (C_a), количество эффективных аллелей (N_a), степень генетической изменчивости (коэффициент V) (табл. 3).

3. Генетическая изменчивость стада крупного рогатого скота абердин-ангусской породы

№ п/п	Показатели	
1.	Всего исследовано, гол	115
2.	Количество установленных аллелей: - всего	206
	- основных	136
	- редких	70
3.	Суммарная частота аллелей:	
	- основных	0,5913
	- редких	0,3043
4.	Коэффициент гомозиготности, C_a	0,0031
5.	Количество эффективных аллелей, N_a	322
6.	Степень генетической изменчивости, V	100,6

Как видно, концентрация основных аллелей в анализируемой выборке составила 59,3%, редких – 30,4% соответственно. Гомозиготность анализируемой популяции скота является самой низкой по сравнению с имеющимися в литературе данными. Так, по сравнению с калмыцкой породой [12], коэффициент гомозиготности анализируемых животных абердин-ангусской породы составляет 0,0031 (уровень гомозиготности 0,31%). Это говорит об очень высоком генетическом разнообразии данной популяции скота, подтверждением чему служит генофонд разных селекций – немецкой и румынской, более детальные исследования последуют.

Состояние аллелофонда породы по уровню гомозиготности отражается показателем числа эффективных аллелей. Исследованиями установлено, что в популяции животных абердин-ангусской породы число эффективных аллелей достигает 322, что соответствует максимально возможным „гомозиготным” структурам в стаде и отражает состояние гетерозиготности по данному локусу. Степень реализации возможной генетической изменчивости (V) составляет 100,6.

Выводы.

1. Наибольшую частоту встречаемости по АЕВ локусу имеют антигены B_2 , G_3 , Y_2 , G' , Q' , G'' , по АЕС локусу – антигены C_1 , C_2 , E , W и X_2 . Частоты встречаемости антигенов F и V составили соответственно 0,5565 и 0,1739.

2. Спектр аллелей АЕВ локуса анализируемой популяции скота абердин-ангусской породы довольно широк, выявлена 71 аллель. Большинство аллелей специфичны и уникальны для данной породы: $G_1I_1T_1$, $G_1T_1O_1$, $G_2O_2T_1$, $O_2G'G''$, $T_1Y_2G'O'G''$, Y_2E^2Q' , Y_2K' .

3. Коэффициент гомозиготности анализируемой популяции абердин-ангусского скота является самой низкой по сравнению с имеющимися в литературе данными (0,0031).

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Алимова, С. А. Иммуногенетический анализ крови стада абердин-ангусской породы / С. А. Алимова, В. М. Габидулин, М. В. Тарасов // Разработка и освоение инноваций в животноводстве : материалы междунар. науч.-практ. конф. / под ред. В. И. Левахина, 24–25 окт. 2013 г. Оренбург. – 2013. – С. 11–13.

2. Генетические особенности якутского аборигенного скота и его помесей / С. В. Уханов, З. И. Берендяева, В. П. Коваленко, А. А. Истомин // Генетика. – 1990. – Т. 26, № 3. – С. 525–530.

3. Дексне, В. Я. Группа крови бурой латвийской и англеской пород и их применение в практическом животноводстве / В. Я. Дексне // Племенное дело в скотоводстве Латвийской ССР. – Рига : Зинайте. – 1988. – С. 60–68.

4. Констандогло, А. Г. Иммуногенетическая характеристика популяции крупного рогатого скота красной эстонской породы / А. Г. Констандогло, В. Ф. Фокша, Т. О. Александрова // Биология тварин. – 2010. – Т. 12, № 1. – С. 240–246.

5. Коротов, Г. П. Крупный рогатый скот Якутской АССР и методы его улучшения / Г. П. Коротов. – Якутск : Якутскнигоиздат. – 1983. – 150 с.

6. Кульчимова, Г. И. Генетические структуры популяций скота калмыцкой породы по биохимическим маркерам / Г. И. Кульчимова, Ф. Г. Каюмов, Е. А. Кофтун // Сборник научных трудов ВНИИМС. – Оренбург. – 1989. – С. 73–78.

7. Легошин, Г. П. Повышение эффективности мясного скотоводства в России / Г. П. Легошин // Зоотехния. – 2003. – № 3. – С. 24–26.

8. Меркурьева, Е. К. Генетика с основами биометрии / Е. К. Меркурьева, Г. Н. Шангин-Безовский. – М. : Колос. – 1983. – 400 с.

9. Методические рекомендации по использованию групп крови для повышения селекционно-племенной работы в молочном животноводстве. – 1983. – Ленинград. – 24 с.

10. Мещеряков, В. Я. Групи крові великої рогатої худоби сірої української та білоголової української порід. / В. Я. Мещеряков, Б. Є. Подоба // Молочно-м'ясне скотарство. – 1971. – Вип. 24. – С. 7–12.

11. Нахушев, Р. Б. Иммуногенетическая характеристика абердин-ангусского скота в Кабардино-Балкарии / Р. Б. Нахушев, М. Г. Тлейншева, Ф. А. Вологирова // Аграрная Россия : науч.-произв. ж. – 2015. – № 3. – С. 16–17.

12. Попов, Н. А. Аллелофонд крупного рогатого скота / Н. А. Попов, Г. В. Ескин // Справочный каталог. – М. – 2000. – С. 300.

13. Попов, Н. А. Эволюционные особенности пород красной масти по аллелям В-локуса групп крови / Н. А. Попов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 1997. – № 5. – С. 31–33.

14. Современное состояние бурой швицкой породы в Российской Федерации и перспективы развития / Д. Н. Кольцов, О. В. Татуева, В. К. Чернушенко, В. И. Цысь, Н. С. Петкевич, В. М. Новиков // 70 лет костромской породе крупного рогатого скота : сб. Костромской ГСХА. – Караваево. – 2014. – С. 24–32.

15. Сорокова, П. Ф. Генетический анализ скрещивания симментальского и красно-пестрого голштинского скота по типам крови / П. Ф. Сороковой, Н. А. Попов, Т. И. Осипова // Повышение продуктивности в молочном и мясном скотоводстве, бюл. науч. раб. Всероссийский институт животноводства. Дубровицы. – Вып. 92. – 1988. – С. 84–89.

16. Черкащенко, В. И. Генетические особенности крупного рогатого скота турано-монгольской группы по полиморфным системам крови в связи с сохранением генофонда : дис...канд. биол. наук / В. И. Черкащенко. – Ленинград-Пушкин. – 1984. – 145 с.

17. Bailey, D. R. Calf survival and prewedning grivt in divergent beef breeds and / D. R. Bailey // J. anim. sc. – 1981. – Vol. 52. – P. 1244–1245.

18. Bailey, D. R. Postpartum interval in 10 firstgrosses of beef cows under drylot and range conditions / D. R. Bailey, E. E. Swierstra, T. Entz // *Canad. J. anim. sc.* – 1988. – Vol. 4. – P. 1027–1033.
19. Lasley, J. Further information on the inheritance of horns and sears / J. Lasley // *Bull-O Vram.* – 1979. – P. 40–43.
20. Robertson, A. Blood Grouping in dairy cattle improvement / A. Robertson // *Proc. VIIIth Intern. Congr. Anim.* – Vol. 2. – 1956. – P. 79–83.

REFERENCES

1. Alimova, S. A., V. M. Gabidulin, and M. V. Tarasov. 2013. Immunogeneticheskij analiz krovi stada aberdin-angusskoj porody – Immunogenetic blood test of herd Aberdeen the Angus breed. Immunogeneticheskij analiz krovi stada aberdin-angusskoj porody. *Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Razrabotka i osnovanie innovacij v zhivotnovodstve 24–25 oktjabrja» – Materials of the international scientifically practical conference „Development and development of innovations in livestock production On October 24–25”*. Orenburg. 11–13 (in Russian).
2. Uhanov, S. V., Z. I. Berendjaeva, V. P. Kovalenko, and A. A. Istomin. 1990. Geneticheskie osobennosti jakutskogo aborigennogo skota i ego pomesej – Genetic features of the Yakut aboriginal cattle and its hybrids. *Genetika – Genetics science*, 26(3):525–530 (in Russian).
3. Deksne, V. Ja. 1988. Gruppy krovi buroj latvijskoj i anglerskoj porod i ih primenenie v prakticheskom zhivotnovodstve – Blood type of brown Latvian and anglersky breeds and their application in practical livestock production. *Plemennoe delo v skotovodstve Latvijskoj SSR – Breeding matter in cattle breeding of the Latvian SSR*. Riga: Zinayte, 60–68 (in Latvia).
4. Konstandoglo, A. G., V. F. Foksha, and T. O. Aleksandrova. 2010. Immunogeneticheskaya kharakteristika populyatsii krupnogo rogatogo skota krasnoy estonskoj porody – Immunogenetic characteristics of the cattle population of the red Estonian breed. *Biologija tvarin – J. Biology of animals*, Lvov. 12(1):240–246 (in Russian).
5. Korotov, G. P. 1983. *Krupnyy rogatyy skot Yakutskoy ASSR i metody ego uluchsheniya – Cattle Yakut ASSR and methods of its improvement*. Yakutsk : Yakutsknigoizdat. 150 (in Russian).
6. Kul'chimova, G. I., F. G. Kayumov, and E. A. Koftun. 1989. Geneticheskie struktury populyatsiy skota kalmytskoj porody po biokhimicheskim markeram – Genetic structures of populations of the cattle of the Kalmyk breed on biochemical markers. *Sbornik nauchnyh trudov Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta mjasnogo skotovodstva – Collection of scientific works of the All-Russian Research Institute of meat cattle breeding*. Orenburg, 73–78 (in Russian).
7. Legoshin, G. P. 2003. Povyshenie effektivnosti myasnogo skotovodstva v Rossii – Increase in efficiency of meat cattle breeding in Russia. *Zootekniya – Animal science*. 3:24–26 (in Russian).
8. Merkur'eva, E. K., and G. N. Shangin-Berezovskiy. 1983. *Genetika s osnovami biometrii – Genetics with the fundamentals of biometrics*. Moscow: Kolos. 400 (in Russian).
9. 1983. *Metodicheskie rekomendatsii po ispol'zovaniyu grupp krovi dlya povysheniya selektsionno-plemennoy raboty v molochnom zhivotnovodstve – Methodical recommendations on the use of blood groups to enhance breeding and breeding work in dairy cattle*. Leningrad, 24 (in Russian).
10. Meshherjakov, V. Ja., and B. E. Podoba. 1971. *Grupy krovi velykoi' rogatoi' hudoby siroi' ukrainskoi ta bilogolovi ukrainskoi porid – Blood types of cattle gray ukrainsy and white-headed Ukrainian breeds*. Molochno-m'jasne skotarstvo – Dairy and meat cattle breeding. 24:7–12 (in Ukrainian).
11. Nakhushev, R. B., M. G. Tleynsheva, and F. A. Vologirova. 2015. Immunogeneticheskaya kharakteristika aberdin-angusskogo skota v Kabardino-Balkarii – Immunogenetic characteristics of Aberdeen-Angus cattle in Kabardino-Balkaria. *Agrarnaja Rossija : nauch.-proizv. zh. – Agrarian Russia : scientific-prod. journal*. 3:6–17 (in Russian).
12. Popov, N. A., and G. V. Eskin. 2000. *Allelofond krupnogo rogatogo skota – Allelophond of cattle*. Spravochnyj katalog – Reference catalog. Moscow. 300 (in Russian).

13. Popov, N. A. 1997. Evolyutsionnye osobennosti porod krasnoy masti po allelyam V-lokusa grupp krovi – Evolutionary features of the red lear species according to alleles of the B-locus of blood grains. *Doklady Rossijskoj akademii sel'skohozjajstvennyh nauk – Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences*. 5:31–33 (in Russian).
14. Kol'cov, D. N., J. V. Tatueva, V. K. Chernushenko, V. I. Cys', N. S. Petkevich, and V. M. Novikov. 2014. Sovremennoe sostojanie buroj shvickoj porody v Rossijskoj Federacii i perspektivy razvitija – The current state of brown shvitsky breed in the Russian Federation and the prospects of development. "70 let kostromskoj porode krupnogo rogatogo skota". *Kostromskaja gosudarstvennaja sel'skohozjajstvennaja akademija – In the collection "70 years to the Kostroma breed of cattle". Kostroma state agricultural academy*. Karavayevo. 24–32 (in Russian).
15. Sorokova, P. F., N. A. Popov, and T. I. Osipova. 1988. Geneticheskij analiz skreshhivanija simmental'skogo i krasno-pestrogo golstinskogo skota po tipam krovi – Genetic analysis of crossing of Simmental and red-motley Holstein cattle according by blood types. "Povyshenie produktivnosti v molochnom i mjasnom skotovodstve", *bjulleten' nauchnyh trudov, Vserossijskij institut zhivotnovodstva – "Increasing productivity in dairy and beef cattle", Bulletin of Scientific Works, All-Russian Institute of Animal Husbandry*. Dubrovitsy. 92:84–89 (in Russian).
16. Cherkashhenko, V. I. 1984. Geneticheskie osobennosti krupnogo rogatogo skota turano-mongol'skoj grupy po polimorfnyh sistemam krovi v svjazi s sohraneniem genofonda – Genetic features of the cattle of the Turan-Mongolian group on polymorphic blood systems in connection with the preservation of the genofond : *dis...kand. biol. nauk – thesis of the PhD. Dr.Sci.Biol.* Leningrad-Pushkin. 145 (in Russian).
17. Bailey, D. R. 1981. Caff survival and prewedning grivt in divergent beef dreedsand. *J. anim. sc.* 52:1244–1245.
18. Bailey, D. R., E. E. Swierstra, and T. Entz. 1988. Postpartum interval in 10 firstgrosses of beef cows inder drylot and range conditions. *Canad. J. anim. sc.* 4:1027–1033.
19. Lasley, J. 1979. Further information on the inheritance of horns and sears. *Bull–O Vram.* 40–43.
20. Robertson, A. 1956. Blood Grouping in dairy cattle improvement. *Proc. VIIIth Intern. Congr. Anim.* 2:79–83.



УДК 636.3:575.113/.17

ГЕНЕТИЧНА ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ПОПУЛЯЦІЙ АМУРСЬКОГО САЗАНА ТЗОВ «КАРПАТСЬКИЙ ВОДОГРАЙ» ТА ВАТ «ДОНРИБКОМБІНАТ»

А. Е. МАРИУЦА

Інститут рибного господарства НААН (Київ, Україна)
mariutsa16@ukr.net

Досліджено генетичну структуру амурського сазана за трьома генетико-біохімічними системами крові – трансферин, альбумін, естераза. Встановлений рівень фактичної та очікуваної гетерозиготності, середньої гетерозиготності на локус.

Диференціація груп амурського сазана за умовами вирощування є можливою за розподілом алельних варіантів локусів TF, ALB, EST.

Ключові слова: генетична диференціація, амурський сазан, популяція, гетерозиготність, поліморфізм, генетична структура, генетико-біохімічні системи, трансферин, альбумін, естераза