

ПРИЛОЖЕНИЯ

к статье А.В. Игошина, Г.А. Ромашова, Е.Н. Черняевой, Н.П. Елаткина, Н.С. Юдина, Д.М. Ларкина «Сравнительный анализ частот ДНК-полиморфизмов, ассоциированных с заболеваниями и хозяйственно важными признаками, в геномах российских и зарубежных пород крупного рогатого скота»

Приложение 1. Функциональное значение полиморфизмов, присутствующих в породах КРС, разводимых в России

Хромосома	Позиция	Референсный	Аллель		Фенотип ассоциированный с эффекторным аллелем	Ген	Тип замены	RS	Источник (PubMed ID / DOI)	Год публикации
			Альтернативный	Эффекторный						
2	79518124	G	A	G	Пониженная выживаемость эмбрионов	<i>STAT1</i>	интронный вариант	rs43705173	17033032 10.3168/jds.2009-2439 24804775	2006 2009 2014
6	36599640	A	C	A	Повышенное содержание жира и белка в молоке, снижение удоя	<i>ABCG2</i>	миссенс	rs43702337	15998908	2005
6	85451043	G	A	A	Аллель F бета-казеина, данных по влиянию на свойства молока в доступной литературе не найдено	<i>CSN2</i>	миссенс	rs433954503	10.3168/jds.2009-2461	2009
6	85451132	C	G	C	Аллель В бета-казеина, молоко легче поддается коагуляции под действием сычужного фермента и предпочтительнее для сыроделия, аллель снижает содержание соматических клеток и индекс продолжительности жизни	<i>CSN2</i>	миссенс	rs43703013	19841193 10.3168/jds.2012-5908 24796806	2009 2013 2014
6	85451221	T	G	T	Сниженное содержание белка в молоке, повышенное содержание соматических клеток и индекс продолжительности жизни	<i>CSN2</i>	миссенс	rs109299401	24796806	2014
6	85451298	T	G	G	A2-молоко	<i>CSN2</i>	миссенс	rs43703011	23102962 25823422 32033348	2013 2015 2020
6	85656639	T	G	T	Аллель I каппа-казеина, данных по влиянию на свойства молока в доступной литературе не найдено	<i>CSN3</i>	миссенс	rs43706475	10.3168/jds.2017-12666	2017
6	85656733	C	T	T	Аллели G1 и H каппа-казеина, данных по влиянию на свойства молока в доступной литературе не найдено	<i>CSN3</i>	миссенс	rs450402006	19841193	2009
6	85656736	T	C	T	Аллель В каппа-казеина, молоко легче поддается коагуляции под действием сычужного фермента и предпочтительнее для сыроделия, аллель снижает содержание лактозы в молоке	<i>CSN3</i>	миссенс	rs43703015	19841193 24804775 10.3168/jds.2017-12666 34284721	2009 2014 2017 2021
6	85656772	C	A	A	Сниженная концентрация каппа-казеина	<i>CSN3</i>	миссенс	rs43703016	22192223	2012
6	85656792	A	G	G	Аллель E каппа-казеина, молоко обладает худшими коагуляционными свойствами, аллель повышает жирность молока	<i>CSN3</i>	миссенс	rs43703017	10.17221/363-CJAS 10.5897/AJB10.1886 32054154	2008 2011 2021
6	85656833	G	A	G	Аллель В каппа-казеина, молоко легче поддается коагуляции под действием сычужного фермента	<i>CSN3</i>	миссенс	rs110014544	19841193	2009
7	96119510	C	G	C	Более нежное мясо	<i>CAST</i>	интронный вариант	rs110955059	16424255 doi.org/10.1016/j.livsci.2019.103820	2006 2019
7	96165472	G	A	G	Более нежное мясо	<i>CAST</i>	3'UTR-вариант	rs41255587	22497286 10.23986/afsci.75125	2012 2018
7	96165561	A	G	A	Более нежное мясо	<i>CAST</i>	3'UTR-вариант	rs109221039	10.3923/ajava.2015.345.351 doi.org/10.1016/j.livsci.2019.103820	2015 2019
8	83909754	C	G	G	Врождённая гипотрофия телят	<i>IARS</i>	миссенс		23700453	2013
8	85905534	T	A	A	Межпальцевая гиперплазия	<i>ROR2</i>	миссенс	rs377953295	31798639	2019
8	107062912	G	A	A	Восприимчивость к инфекциям	<i>TLR4</i>	интронный вариант	rs8193046	20938658 30919207 10.5101/nbe.v12i2.p153-159	2011 2019 2020
11	103257948	C	T	C	Аллель В лактоглобулина, молоко легче поддается коагуляции под действием сычужного фермента и предпочтительнее для сыроделия	<i>LGB</i>	миссенс	rs110180463	19841193	2009
11	103257950	G	A	G	Аллель В лактоглобулина, молоко легче поддается коагуляции под действием сычужного фермента и предпочтительнее для сыроделия	<i>LGB</i>	миссенс	rs110066229	19841193	2009
11	103259143	T	C	T	Аллель В лактоглобулина, молоко легче поддается коагуляции под действием сычужного фермента и предпочтительнее для сыроделия	<i>LGB</i>	миссенс	rs110641366	19841193	2009
11	103259232	C	T	C	Аллель В лактоглобулина, молоко легче поддается коагуляции под действием сычужного фермента и предпочтительнее для сыроделия	<i>LGB</i>	миссенс	rs109625649	19841193	2009
15	76825078	C	T	T	Синдактилия (мулье копыто)	<i>LRP4</i>	миссенс	rs453049317	17319939	2007
18	14705671	T	C	C	Доминантный черный окрас, синдром «крысиного хвоста»	<i>MC1R</i>	миссенс	rs109688013	8535072 27037038	1995 2016
19	40982250	G	C	C	Курчавая шерсть	<i>KRT27</i>	миссенс	rs384881761	25017103	2014
19	42408780	A	G	A	Сниженная фертильность	<i>STAT5A</i>	интронный вариант	rs109788842	18218766	2008
19	42408855	G	A	G	Сниженная фертильность	<i>STAT5A</i>	интронный вариант	rs208753173	18218766	2008
19	42409052	T	G	T	Сниженная фертильность	<i>STAT5A</i>	интронный вариант	rs110495396	18218766	2008
19	42425245	T	G	G	Сниженная фертильность	<i>STAT3</i>	интронный вариант	rs134279188	19923622	2009
19	42431578	T	C	C	Пониженная выживаемость эмбрионов	<i>STAT3</i>	синонимичная	rs110942700	19923622	2009
19	48118106	T	G	G	Повышенное содержание жира и белка в молоке	<i>GH1</i>	синонимичная	rs109191047	10.3168/jds.2010-3385	2010
19	48118256	C	G	C	Сниженное содержание белка в молоке	<i>GH1</i>	миссенс	rs41923484	10.3168/jds.2010-3385	2010
20	31888449	A	T	T	Повышенный удои, сниженная жирность молока	<i>GHR</i>	миссенс	rs385640152	12586713	2003
22	31650821	T	A	T	Белая пегость	<i>MITF</i>	регуляторная	rs210634530	22486495	2012
26	34340886	T	C	C	Дубликации при развитии	<i>NHLRC2</i>	миссенс		https://www.ivos.org/library/wab/wbc-congress-australia-2014/developmental-duplications-dd-1-elucidation-of-underlying-molecular-genetic-basis-of-polymelia	2014
27	16305660	C	CAGAATATA*	CAGAATATA*	Дефицит фактора свертывания крови XI	<i>F11</i>	инсерция в кодирующей части		16104386	2005
29	43405875	C	G	C	Более нежное мясо	<i>CAPN1</i>	миссенс	rs17872000	22497286	2012
29	43422455	G	A	G	Более нежное мясо	<i>CAPN1</i>	миссенс	rs17871051	22497286 10.1016/j.meatsci.2013.11.026	2012 2014
29	43424442	C	T	C	Более нежное мясо	<i>CAPN1</i>	интронный вариант	rs17872050	22497286 https://www.redalyc.org/journal/693/69355265012/69355265012.pdf	2012 2018

*По всей видимости, вставка ATATGTGCAGAATATA была идентифицирована как CAGAATATA

Приложение 2. Частоты эффекторных аллелей в исследуемых выборках пород

Хромосома	Позиция	Аллель			Фенотип ассоциированный с эффекторным аллелем	Частота эффекторного аллеля															
		Референсный	Альтернативный	Эффекторный		Мировая выборка	Холмогорская	Ярославская	Алтайская	Якутская	Бурятская	Калмыцкая	Абердин-ангус (Россия)	Абердин-ангус (зарубежные)	Вагю (Россия)	Вагю (зарубежные)	Геррефорд (Россия)	Геррефорд (зарубежные)	Восточная финская	Северная финская	Западная финская
2	79518124	G	A	G	Пониженная выживаемость эмбрионов	0.7884	0.9032	0.7727	0.9	0.8167	0.8947	0.9615	0.663	0.7494	0.7	0.6111	0.8529	0.9713	0.54	0.9853	0.76
6	36599640	A	C	A	Повышенное содержание жира и белка в молоке, снижение удоа	0.9945	0.9844	1	1	0.9833	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	85451043	G	A	A	Аллель F бета-казеина	0.0073	0.0156	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0278	0	0	0	0	0
6	85451132	C	G	C	Аллель В бета-казеина, молоко легче поддается коагуляции под действием сычужного фермента и предпочтительнее для сыроделия, аллель снижает содержание соматических клеток и индекс продолжительности жизни	0.079	0.2969	0.25	0.175	0	0.2059	0	0	0.0051	0.025	0	0.1389	0.1807	0.04	0.1324	0.04
6	85451221	T	G	T	Сниженное содержание белка в молоке, повышенное содержание соматических клеток и индекс продолжительности жизни	0.9637	1	1	0.95	1	1	0.9615	0.9891	0.9875	1	1	1	0.9959	1	1	1
6	85451298	T	G	G	A2-молоко	0.6328	0.3281	0.2857	0.5	0.5	0.75	0.6538	0.9457	0.9478	0.925	0.8889	0.5833	0.4228	0.72	0.4848	0.6458
6	85656639	T	G	T	Аллель I каппа-казеина, данных по влиянию на свойства молока в доступной литературе не найдено	0.9955	0.9375	1	1	1	0.9722	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	85656733	C	T	T	Аллели G1 и H каппа-казеина, данных по влиянию на свойства молока в доступной литературе не найдено	0.0078	0	0	0	0	0	0.1154	0	0.0013	0	0	0	0	0	0	0
6	85656736	T	C	T	Аллель В каппа-казеина, молоко легче поддается коагуляции под действием сычужного фермента и предпочтительнее для сыроделия, аллель снижает содержание лактозы в молоке	0.3959	0.3387	0.4762	0.575	0.3667	0.5	0.2692	0.3043	0.1571	0.275	0.2222	0.2187	0.2881	0.5833	0.7206	0.18
6	85656772	C	A	A	Сниженная концентрация каппа-казеина	0.6047	0.6563	0.5909	0.425	0.6333	0.4737	0.7308	0.6957	0.8329	0.725	0.7778	0.7813	0.7203	0.44	0.2941	0.8333
6	85656792	A	G	G	Аллель E каппа-казеина, молоко обладает худшими коагуляционными свойствами, аллель повышает жирность молока	0.042	0.0156	0	0	0	0	0.0385	0.2826	0.1127	0	0	0	0.04	0.0735	0.0208	
6	85656833	G	A	G	Аллель В каппа-казеина, молоко легче поддается коагуляции под действием сычужного фермента	0.3948	0.371	0.4091	0.575	0.3667	0.5	0.2692	0.3043	0.1593	0.275	0.2222	0.25	0.2949	0.58	0.7206	0.1667
7	96119510	C	G	C	Более нежное мясо	0.5798	0.5	0.2955	0.25	0.3	0.3684	0.5385	0.6196	0.7155	0.55	0.6111	0.4722	0.5285	0.54	0.6212	0.52
7	96165472	G	A	G	Более нежное мясо	0.5964	0.5937	0.5909	0.375	0.1167	0.3947	0.6923	0.6196	0.7249	0.55	0.6111	0.5	0.5702	0.58	0.6618	0.5
7	96165561	A	G	A	Более нежное мясо	0.748	0.6562	0.7273	0.875	0.7833	0.9211	0.6154	0.7935	0.8945	0.95	0.8889	0.5833	0.657	0.56	0.7059	0.54
8	83909754	C	G	G	Врождённая гипотрофия телят	0.0001	0	0	0	0	0	0	0	0	0.075	0.0556	0	0	0	0	0
8	85905534	T	A	A	Межпальцевая гиперплазия	0.13	0.0156	0	0.15	0.1	0	0.1923	0	0	0	0	0.0278	0.0177	0	0	0
8	107062912	G	A	A	Восприимчивость к инфекциям	0.4002	0.3594	0.1364	0.225	0.35	0.0556	0.0769	0.3152	0.2324	0.075	0.0556	0.7059	0.5451	0.12	0.1563	0.12
11	103257948	C	T	C	Аллель В лактоглобулина, молоко легче поддается коагуляции под действием сычужного фермента и предпочтительнее для сыроделия	0.6279	0.8594	0.6136	0.8	0.9833	0.8421	1	0.9239	0.8718	0.425	0.6111	0.9444	0.8208	0.94	0.8235	0.92
11	103257950	G	A	G	Аллель В лактоглобулина, молоко легче поддается коагуляции под действием сычужного фермента и предпочтительнее для сыроделия	0.5795	0.7812	0.6136	0.8	0.9833	0.8421	0.8462	0.913	0.8711	0.425	0.6111	0.9167	0.8	0.82	0.8235	0.92
11	103259143	T	C	T	Аллель В лактоглобулина, молоко легче поддается коагуляции под действием сычужного фермента и предпочтительнее для сыроделия	0.565	0.7031	0.6136	0.7	0.5167	0.7105	0.7692	0.913	0.8689	0.425	0.6111	0.9167	0.7857	0.8	0.8235	0.92
11	103259232	C	T	C	Аллель В лактоглобулина, молоко легче поддается коагуляции под действием сычужного фермента и предпочтительнее для сыроделия	0.5795	0.7812	0.6136	0.775	0.9833	0.8421	0.8462	0.913	0.8776	0.425	0.6111	0.9167	0.8	0.84	0.8382	0.9
15	76825078	C	T	T	Синдактилия (мулье копыто)	0.0759	0	0	0.2	0	0	0	0.1196	0.1068	0	0.0556	0.0278	0.0546	0	0.0147	0
18	14705671	T	C	C	Доминантный черный окрас, синдром крысиного хвоста	0.3414	0.8281	0.7727	0.0263	0.0167	0.0526	0.0833	0.9891	0.9736	0.425	0.6667	0	0.0192	0.0526	0.2581	0
19	40982250	G	C	C	Курчавая шерсть	0.0052	0	0	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0.0278	0	0	0	0
19	42408780	A	G	A	Сниженная фертильность	0.6098	0.5625	0.5227	0.475	0.15	0.7632	0.6154	0.5217	0.5661	0.3	0.2778	0.3889	0.4087	0.46	0.9412	0.72
19	42408855	G	A	G	Сниженная фертильность	0.9109	1	0.8409	0.85	0.5	0.8158	0.6923	1	0.9887	1	1	0.9167	0.9877	0.84	1	0.86
19	42409052	T	G	T	Сниженная фертильность	0.6009	0.6094	0.5227	0.475	0.1333	0.7632	0.6154	0.5217	0.5509	0.3	0.2222	0.3889	0.3852	0.4	0.9559	0.72
19	42425245	T	G	G	Сниженная фертильность	0.4252	0.3438	0.5455	0.3	0.8833	0.2105	0.4231	0.5543	0.4807	0.575	0.7778	0.1765	0.2746	0.3	0.1324	0.24
19	42431578	T	C	C	Пониженная выживаемость эмбрионов	0.3292	0.3906	0.4091	0.2	0.5333	0.0263	0.1154	0.5543	0.4656	0.625	0.7222	0.0833	0.2667	0.18	0.1471	0.2
19	48118106	T	G	G	Повышенное содержание жира и белка в молоке	0.1088	0.1563	0	0.1	0.1667	0.5263	0.5	0	0.0064	0.275	0.1111	0.0556	0.0127	0.08	0	0.02
19	48118256	C	G	C	Сниженное содержание белка в молоке	0.2031	0.375	0.3409	0.125	0.3333	0.0526	0.0385	0.1957	0.2272	0.6	0.5556	0.1944	0.2692	0.42	0.5588	0.36
20	31888449	A	T	T	Повышенный удой, сниженная жирность молока	0.1022	0.0645	0.3182	0.15	0	0	0	0.0761	0.1118	0.025	0	0.3056	0.2213	0	0.0294	0.06
22	31650821	T	A	T	Белая пегость	0.6496	0.7903	0.75	0.875	0.0833	0.2632	0.6538	0.6087	0.5812	0.25	0.1111	1	0.9187	0.74	0.9706	0.3333
26	34340886	T	C	C	Дупликации при развитии	0.0001	0	0	0	0	0	0	0.0652	0.0239	0	0	0	0	0	0	0
27	16305660	C	CAGAATATA*	CAGAATATA*	Дефицит фактора свертывания крови XI	0.0002	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0.1111	0	0	0	0	0
29	43405875	C	G	C	Более нежное мясо	0.2643	0.2656	0.0682	0.025	0.2	0.1053	0.0385	0.3478	0.3355	0.325	0.2222	0.1667	0.1496	0.14	0.1061	0.02
29	43422455	G	A	G	Более нежное мясо	0.7759	0.7812	0.9318	0.7	0.7833	0.6579	0.8462	0.837	0.8651	0.625	0.6111	0.7222	0.8941	0.8	0.697	0.64
29	43424442	C	T	C	Более нежное мясо	0.6373	0.7969	0.9318	0.7	0.4833	0.5	0.4231	0.6957	0.712	0.6	0.3333	0.5	0.7991	0.75	0.6912	0.62

*По всей видимости, вставка ATATGTGCAGAATATA была идентифицирована как CAGAATATA