
РАЗДЕЛ 1

ЖИВОТНОВОДСТВО

УДК 636.237/14.18

БЕЛКОВЫЙ СОСТАВ, АКТИВНОСТЬ ТРАНСАМИНАЗ СЫВОРОТКИ КРОВИ И ПОКАЗАТЕЛИ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ БЫЧКОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

Комарова Н.К., Никонова Е.А.

Оренбургский государственный аграрный университет

Иргашев Т.А.

Институт животноводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук

Раджабов Ф.М.

Таджикский аграрный университет имени Шириншох Шотемур

Гармаев Д.Ц., Гармаев Б.Д.

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова

Цель исследования – определение показателей белкового обмена и естественной резистентности бычков разных пород. При этом были сформированы 3 группы бычков по 15 особей в каждой группе: I – красная степная, II – симментальская, III – казахская белоголовая. При проведении исследования было установлено влияние сезона года и генотипа бычков на концентрацию общего белка и его фракций в сыворотке крови, активность трансаминаз и показатели естественной резистентности. В летний период отмечено повышение уровня изучаемых показателей при снижении β -лизинов. Причем во всех случаях преимущество было на стороне бычков казахской белоголовой породы. Так в летний период они превосходили молодняк красной степной и симментальской пород по содержанию общего белка в сыворотке крови соответственно на 7,31 % и 4,32 %, альбумина – на 7,85 % и 5,34 %, глобулинов – на 6,82 % и 1,45 %, активности АСТ – на 19,08 % и 9,86 %, АЛТ – на 33,33 % и 11,29 %, величине БАСК – на 4,93 % и 2,81 %, лизоцима – на 30,79 и 13,18 %, β -лизинов – на 4,00 % и 2,07 %.

Ключевые слова: скотоводство, бычки, красная степная, симментальская, казахская белоголовая порода, сыворотка крови, общий белок и его фракции, АСТ, АЛТ, БАСК, лизоцим, β -лизинны.

PROTEIN COMPOSITION, SERUM TRANSAMINASE ACTIVITY AND INDICATORS OF NATURAL RESISTANCE OF BULLS OF DIFFERENT GENOTYPES

Komarova N.K., Nikonova E.A.

Orenburg State Agrarian University

Irgashev T.A.

Institute of Animal Husbandry of the Tajik Academy of Agricultural Sciences

Radzhabov F.M.

Tajik Agrarian University named after Shirinshoh Shotemur

Garmaev D.Ts, Garmaev B.D.

Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov

The purpose of the study is to determine the indicators of protein metabolism and natural resistance of bulls of different breeds. At the same time, 3 groups of bulls were formed with 15 individuals in each group: I – red steppe, II – Simmental, III – Kazakh white-headed. During the study, the influence of the season of the year and the genotype of bulls on the concentration of total protein and its fractions in blood serum, transaminase activity and indicators of natural resistance was established. In the summer period, an increase in the level of the studied indicators was noted with a decrease in β -lysines. Moreover, in all cases, the advantage was on the side of the Kazakh white-headed bulls. Thus, in the summer period, they surpassed the young of the Red steppe and Simmental breeds in the content of total protein in blood serum by 7.31% and 4.32%, respectively, albumin – by 7.85% and 5.34%, globulins – by 6.82% and 1.45%, AST activity – by 19.08% and 9.86%, ALT – by 33.33% and 11.29%, BASC – by 4.93% and 2.81%, lysozyme – by 30.79 and 13.18%, β -lysines – by 4.00% and 2.07%.

Key words: cattle breeding, bulls, red steppe, Simmental, Kazakh white-headed breed, blood serum, total protein and its fractions, AST, ALT, BASK, lysozyme, β -lysines.

В настоящее время основной задачей агропромышленного комплекса Российской Федерации является увеличение производства животноводческой продукции с целью удовлетворения потребностей населения страны в высококачественных продуктах питания. С этой целью необходимо разработать и реализовать в практической деятельности комплекс мер, способствующих более полной реализации генетического потенциала продуктивности разводимых в том или ином регионе страны пород сельскохозяйственных животных. Особое внимание при этом следует уделить развитию скотоводства, являющегося источником получения мяса-говядины, занимающей значительную долю в мясном балансе страны.

На Южном Урале основные объемы говядины получают при выращивании свехремонтного молодняка молочных и комбинированных пород скота. Очевидно, что в ближайшие годы это положение сохранится. В то же время одним из важных резервов увеличения производства высококачественного, биологически полноценного мяса-говядины является мясное скотоводство.

При этом определяющим фактором успешного разведения скота той или иной породы в конкретном регионе является его адаптационная пластичность. Этот признак во многом характеризуется гематологическими показателями, являющимися в определенной степени и маркерами продуктивных качеств животных.

Объекты и методы исследования

Бычки красной степной (I группа), симментальской (II группа), казахской белоголовой (III группа) пород в возрастной период от рождения до 18 месяцев

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями российских нормативных актов (1987 г.; Приказ Минздрава СССР № 755 от 12.08.1977 «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных») и «Guidelines for the Care and Use of Laboratory Animals» (National Academy Press, Washington, D.C., 1996). При проведении исследований были предприняты меры, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества исследованных опытных образцов.

При проведении исследований в ООО «Колос» Оренбургской области были сформированы 3 группы новорожденных бычков по 15 животных в каждой: I – красная степная; II – симментальская, III – казахская белоголовая. Бычки всех пород в течение всего периода проведения эксперимента находились в оптимальных условиях содержания при полноценном кормлении. Для определения белкового состава, активности трансаминаз и показателей естественной резистентности сыворотки крови зимой (в феврале) и летом (в августе) у трех бычков из каждой группы отбирали кровь.

Определение изучаемых показателей проводили в межкафедральной комплексной аналитической лаборатории факультета ветеринарной медицины ОГАУ по стандартным методикам. При этом в сыворотке крови определяли содержание общего белка рефрактометрическим методом по Робертсону, белковые фракции – электрофорезом на бумаге, активность АСТ и АЛТ по методу Райтмана – Френкеля, описанному В.Г. Колбом, В.С. Калашниковым (1982), естественную резистентность организма бычков оценивали в эти же сезоны года путем определения бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК) по методике О.В. Смирновой, Т.А. Кузьминой в модификации О.В. Бухарина, А.В. Созыкина (1979), активности лизоцима-пробирочным методом по К.А. Каграмановой, З.В. Ермолаевой (1968) в модификации

О.В. Бухарина (1971), β-лизинов – ускоренным фотонейфелометрическим методом по О.В. Бухарину и др. (1972).

Полученный экспериментальный материал обрабатывали при использовании пакета статистических программ «Statistica Statgraf». Достоверность показателей определяли по критерию Стьюдента. За предел достоверности использовали параметр $P \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Полученные данные и их анализ свидетельствуют о влиянии сезона года на белковый состав сыворотки крови (табл. 1).

Таблица 1

Белковый состав сыворотки крови бычков разных пород, г/л ($X \pm Sx$)

Группа	Показатель					
	Общий белок	Альбумин	Глобулины			
			Всего	α	β	γ
Зима						
I	74,92±3,10	34,82±2,10	40,10±2,04	9,80±0,48	13,28±0,51	17,02±0,81
II	77,28±2,38	36,04±2,42	41,04±2,12	10,81±0,45	14,30±0,48	15,93±0,79
III	79,20±3,02	37,83±2,66	41,37±2,32	11,72±0,60	15,01±0,51	14,64±0,88
Лето						
I	77,80±2,39	36,92±1,94	40,88±2,10	10,92±0,55	14,12±0,43	15,84±0,81
II	80,02±2,44	37,80±1,88	42,22±2,43	11,24±0,63	15,33±0,52	15,65±0,77
III	83,49±3,12	39,82±1,90	43,67±2,28	11,89±0,58	16,23±0,56	15,50±0,79

При этом отмечалось повышение концентрации общего белка и его фракций в сыворотке крови подопытных бычков в летний период по сравнению с зимним сезоном года. Так у бычков красной степной породы I группы повышение содержания общего белка составляло 2,88 г/л (3,84 %), молодняка симментальской породы II группы – 2,74 г/л (3,54 %), животных казахской белоголовой породы III группы - 4,29 г/л (5,42 %). Аналогичная сезонная динамика отмечалась и по содержанию белковых фракций альбумина и глобулинов. Так у молодняка I группы повышение величины первого показателя составляло 2,10 г/л (6,03%), второго – 0,78 г/л (1,94%), бычков II группы соответственно 1,18 г/л (2,87 %) и 0,43 г/л (3,98 %), животных III группы – 1,98 г/л (5,26 %) и 1,30 г/л (3,14 %).

Отмечалось влияние генотипа бычков на белковый состав сыворотки крови. При этом лидирующее положение как по концентрации общего белка, так и по содержанию альбумина и глобулинов занимали бычки казахской белоголовой породы. Молодняк красной степной и симментальской пород уступал им в зимний период по содержанию общего белка соответственно на 4,28 г/л (5,71 %, $P < 0,05$) и 1,92 г/л (2,48 %, $P < 0,05$), альбумина – на 3,01 г/л (8,64 %, $P < 0,05$) и 1,79 г/л (4,97%, $P < 0,05$), глобулинов – на 1,27 г/л (3,17 %, $P < 0,05$) и 0,33 г/л (0,80 %, $P > 0,05$). В свою очередь бычки симментальской породы превосходили молодняк красной степной породы в зимний период по содержанию общего белка в сыворотке крови на 2,36 г/л (3,15%, $P < 0,05$), альбумина – на 1,22 г/л (3,50 %, $P < 0,05$), глобулинов – на 0,94 г/л (2,34 %, $P < 0,05$).

Аналогичные межгрупповые различия отмечались и в летний сезон года. Достаточно отметить, что бычки казахской белоголовой породы превосходили молодняк красной степной и симментальской пород по содержанию общего белка в сыворотке крови соответственно на 5,69 г/л (7,31 %, $P<0,01$) и 3,46 г/л (4,32 %, $P<0,05$), альбумина – на 2,90 г/л (7,85 %, $P<0,05$) и 2,02 г/л (5,34 %, $P<0,05$), глобулинов – на 2,79 г/л (6,82 %, $P<0,05$) и 1,45 г/л (3,43 %, $P<0,05$).

При этом бычки красной степной породы уступали сверстникам симментальской породы по величине анализируемых показателей на 2,22 г/л (2,85 %, $P<0,05$), 0,88 г/л (2,38%, $P>0,05$) и 1,34 г/л (3,28 %, $P<0,05$) соответственно. Что касается глобулиновых фракций сыворотки крови, то в летний период у бычков всех пород отмечалось повышение концентрации α - и β - глобулинов при снижении содержания γ -глобулинов. При этом по содержанию α - и β -глобулинов преимущество было на стороне бычков казахской белоголовой породы, которое в зимний период составляло соответственно 0,91-1,92 г/л (8,42 – 19,59 %, $P<0,05$ -0,01) и 0,71-1,73 г/л (4,96-13,03 %, $P<0,05$), в летний сезон года – 0,65-0,97 г/л (5,78 -8,88 %, $P<0,05$) и 0,95-2,16 г/л (6,20-15,30 %; $P<0,05$). Это свидетельствует о более активном течение обменных процессов в организме бычков казахской белоголовой породы. По концентрации γ -глобулинов в сыворотке крови лидирующее положение занимали бычки I группы, которые превосходили сверстников II и III групп по величине анализируемого показателя в зимний период соответственно на 1,09 г/л (6,84 %, $P<0,05$) и 2,38 г/л (16,26 %, $P<0,01$). В летний сезон года содержание γ -глобулинов в сыворотке крови бычков разных пород было практически на одном уровне.

Известно, что белковый обмен в организме растущего молодняка во многом контролируется ферментами переаминирования аспаратаминотрансферазой (АСТ) и аланинаминотрансферазой (АЛТ). Они осуществляют обратимый процесс переноса аминной группы аминокислот на кетокислоты.

Полученные нами результаты мониторинга активности трансаминаз сыворотки крови свидетельствуют о влиянии сезона на её уровень. При этом отмечено повышение активности аминотрансфераз в летний период по сравнению с зимним сезоном года у бычков всех пород (табл. 2).

Так у бычков I группы повышение активности АСТ составляло 9,17 %, АЛТ – 13,33 %, молодняка II группы соответственно 13,60 % и 24,00 %, животных III группы - 12,23 % и 25,45 %. Отмечено влияние генотипа на активность трансаминаз сыворотки крови бычков как в зимний период, так и летом. При этом во всех случаях преимущество было на стороне бычков казахской белоголовой породы III группы. Бычки I и II групп уступали им по активности АСТ в зимний период соответственно на 15,83 % ($P<0,01$) и 11,20 % ($P<0,05$), в летний сезон года – 19,08 % ($P<0,01$) и 9,86 % ($P<0,05$). По активности АЛТ преимущество бычков III группы над молодняком I и II групп в зимний период составляло 22,22 % ($P<0,05$) и 10,00 % ($P<0,05$), в летний сезон – 33,33 % ($P<0,01$) и 11,29 % ($P<0,05$). В свою очередь бычки симментальской породы II группы превосходили сверстников красной степной породы I группы по активности АСТ и АЛТ в зимний сезон года соответственно на 4,17 % ($P<0,05$) и 11,11 % ($P<0,05$), в летний период – на 8,40 % ($P<0,05$) и 21,57 % ($P<0,05$).

Продуктивные качества растущего молодняка во многом обусловлены резистентностью его организма, то есть способностью противостоять воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. Анализ полученных нами данных свидетельствует о влиянии сезона года на показатели естественной резистентности организма бычков (табл. 3).

Таблица 2

**Активность ферментов переаминирования сыворотки
крови бычков разных пород по сезонам года, ммоль/ч.-л.**

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Показатель					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	
	Зима					
Активность АСТ	1,20±0,18	2,10	1,25±0,20	2,31	1,39±0,19	2,04
Активность АЛТ	0,45±0,10	1,24	0,50±0,12	1,30	0,55±0,11	1,28
	Лето					
Активность АСТ	1,31±0,20	1,55	1,42±0,18	1,44	1,56±0,22	1,58
Активность АЛТ	0,51±0,12	1,48	0,62±0,15	1,64	0,69±0,17	1,81

Таблица 3

Показатели естественной резистентности бычков разных пород по сезонам года

Группа	Показатель					
	БАСК, %		Лизоцим, мкг/мл		β-лизины, %	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
	Зима					
I	69,29±3,10	3,22	2,70±0,24	4,10	16,31±0,90	3,20
II	72,90±2,88	3,40	2,92±0,21	5,01	18,55±0,86	3,10
III	74,32±3,04	3,52	3,20±0,26	4,24	20,10±0,92	3,31
	Лето					
I	73,90±2,93	4,02	3,02±0,18	3,88	14,30±0,72	2,43
II	76,02±2,33	3,94	3,49±0,24	4,12	16,23±0,81	2,63
III	78,83±3,10	3,88	3,95±0,20	4,32	18,30±0,78	2,72

При этом у бычков всех пород отмечено повышение уровня БАСК и лизоцима в летний период по сравнению с зимним сезоном года при снижении β-лизинов. Так у бычков I группы уровень БАСК и лизоцима повысился соответственно на 4,61 % и 0,32 мкг/мл (11,85 %), молодняка II группы – на 3,12 % и 0,57 мкг/мл (19,52 %), животных III группы – 4,51 % и 0,75 мкг/мл (23,44 %). При этом снижение β-лизинов в сыворотке крови бычков I, II и III групп составляло 2,01 %, 2,32% и 1,80 %.

Отмечено влияние генотипа бычков на показатели, характеризующие естественную резистентность их организма. При этом лидирующее положение занимали бычки казахской белоголовой породы III группы. Так в зимний период молодняк I и II групп уступал им по величине БАСК соответственно на 5,03 % (P<0,05) и 1,42 % (P<0,05), содержанию лизоцима – на 0,50 мкг/мл (18,52 %, P<0,05) и 0,28 мкг/мл (9,59 %, P<0,05), β-лизинов – на 3,79 % (P<0,01) и 1,55 % (8,36 %, P<0,05). Минимальной величиной анализируемых показателей характеризовались бычки красной степной породы I группы, которые уступали сверстникам II группы на 3,61 % (P<0,01), 0,22 мкг/мл (7,53 %, P<0,05) и 2,24 % (13,73 %, P<0,05)

Аналогичные межпородные различия по показателям естественной резистентности отмечались и в летний сезон года. Достаточно отметить, что бычки III группы превосходили сверстников I и II групп по величине БАСК соответственно на 4,93% ($P < 0,01$) и 2,81 % ($P < 0,05$), уровню лизоцима – на 0,93 мкг/мл (30,79 %, $P < 0,01$) и 0,46 мкг/мл (13,18 %, $P < 0,05$), β -лизинов – 4,00 % ($P < 0,01$) и 2,07 % ($P < 0,05$). В свою очередь бычки II группы превосходили особей I групп по величине анализируемых показателей на 2,12 % ($P < 0,05$), 0,27 мкг/мл (8,94 %, $P < 0,05$) и 1,93 % ($P < 0,05$) соответственно.

Выводы

Анализ полученных данных свидетельствует, что бычки всех пород отличались активным течением белкового обмена в их организме. Это подтверждается показателями общего белка, его фракций и интенсивностью ферментов переаминирования сыворотки крови. Показатели БАСК, лизоцима и β -лизинов были на достаточно высоком уровне у молодняка всех пород, что является подтверждением высокой резистентности организма подопытных животных. Характерно, что лидирующее положение по концентрации общего белка и его фракций в сыворотке крови, активности АСТ и АЛТ и по уровню показателей, характеризующих естественную резистентность, занимали бычки казахской белоголовой породы III группы. Молодняк красной степной породы I группы отличался минимальной величиной анализируемых показателей, животные симментальской породы II группы занимали промежуточное положение.

Список литературы

1. Бакаева Л.Н., Коровин А.В., Карамеев С.В. Формирование естественной резистентности организма у телят молочных пород // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ: материалы Международной научно-практической конференции. Ульяновск, 2015. Т.2. С.123-124. [Bakaeva LN, Korovin AV, Karameev SV. Fundamental and applied problems of increasing animal productivity and competitiveness of livestock products in modern economic conditions of the agro-industrial complex of the Russian Federation: materials of the International Scientific and Practical Conference. 2015; 2:123-124. (In Russ)].
2. Гармаев Д.Ц., Дашинимаев С.М., Дугданов Д.Д. Селекционно-племенная работа с скотом калмыцкой породы. Улан-Удэ, 2016. 205 с. [Garmaev DC, Dashinimaev SM, Dugdanov DD. Selection and breeding work with Kalmyk cattle. 2016; 205. (In Russ)].
3. Гематологические показатели телок черно-пестрой породы и её помесей с голштинами разных поколений / С.И. Мироненко, М.М. Асманукова, А.Ф. Шевхушев, Е.Г. Насамбаев, Т.С. Кубатбеков, А.В. Харламов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 1(93). С.212-216. [Mironenko SI, Asmanukova MM, Shevkhushev AF, Nasambayev EG, Kubatbekov TS, Kharlamov AV. Hematological indicators of heifers of the black-and-white breed and its crossbreeds with holsteins of different generations. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2022; 1(93): 212-216. (In Russ)]. Doi: 10.37670/2073.0853.2022.93.1.212.217
4. Гильмияров Л.А., Тагиров Х.Х., Миронова И.В. Убойные качества молодняка черно-пестрой породы и её полукровных помесей с породой обрак // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2010. № 3. С.15-19. [Gilmiyarov LA, Tagirov HH, Mironova IV. Slaughter qualities of young black-and-white breed and its half-blood hybrids with the Obrak breed. Vestnik Bashkir State Agrarian University. 2010; 3:15-19. (In Russ)].
5. Джуламанов К.М., Бактыгалиева А.Т., Урынбаева Г.Н. Убойные качества молодняка шагатайского типа казахского белоголового скота и его помесей с уральским герефордом // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 6(56). С. 130-133. [Dzhulamanov KM, Baktygalieva AT, Urynbaeva GN. Slaughter qualities of young Kazakh White-Headed cattle of the Shagataisky type and their crosses with the Uralsky Hereford. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2015; 6(56): 130-133. (In Russ)].
6. Джуламанов К.М., Дубовскова М.П. Племенные ресурсы герефордского скота // Вестник мясного скотоводства. 2012. № 3(77). С. 21-26. [Dzhulamanov KM, Dubovskova MP. Breeding resources of Hereford cattle. Herald of Beef Cattle Breeding. 2012; 3(77): 21-26. (In Russ)].

7. Драгич О.А., Юрина Т.А., Ахшиятова Н.И. Роль иммунной системы в поддержании гомеостаза // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: сборник материалов Международной научно-практической конференции. Тюмень, 2020. С.118-124. [Dragich OA, Yurina TA, Akhmetova NI. The role of the immune system in maintaining homeostasis. Innovative development of the agro-industrial complex for ensuring food security of the Russian Federation: a collection of materials of the International scientific and practical Conference. 2020; 118-124. (*In Russ*)].
8. Есенгалиев А.К., Мазуровский Л.З., Косилов В.И. Эффективность скрещивания казахского белоголового и мандолонгского скота // Молочное и мясное скотоводство. 1993. № 2-3. С.15-17. [Esengaliev AK, Mazurovsky LZ, Kosilov VI. Efficiency of crossing Kazakh white-headed and Mandolong cattle. Dairy and meat cattle breeding. 1993; 2-3: 15-17. (*In Russ*)].
9. Качество мяса бычков и кастратов разных генотипов / К.М. Джуламанов, А.Т. Бактыгалиева, В.И. Колпаков, Е.Б. Джуламанов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 4(65). С. 54-60. [Dzhulamanov KM, Baktygalieva AT, Kolpakov VI, Dzhulamanov EB. The quality of meat of bulls and castrates of different genotypes. Vestnik Buryat State Agricultural Academy. 2021; 4(65): 54-60. (*In Russ*)].
10. Козлова С.В. К вопросу о трансвариальном иммунитете // Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию кафедры технологии производства и переработки продуктов животноводства и 55-летию кафедры иностранных языков. Тюмень, 2019. С. 117-121. [Kozlova SV. On the issue of transovarial immunity. Modern trends in the development of science in animal husbandry and veterinary medicine: materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 60th anniversary of the Department of Technology of production and processing of animal products and the 55th anniversary of the Department of Foreign Languages. 2019; 117-121. (*In Russ*)].
11. Компенсаторно-приспособительные механизмы реализации генетического потенциала отечественного и импортного скота / М.Б. Улимбашев, А.Ф. Шевхужев, Ж.Т. Алагирова, Р.А. Улимбашева // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2018. № 3. С.78-94. [Ulimbashev MB, Shevkhuzhev AF, Alagirova ZhT, Ulimbasheva RA. Compensatory and adaptive mechanisms of realization of the genetic potential of domestic and imported cattle. Izvestia Timiryazev Agricultural Academy. 2018;3:78-94. (*In Russ*)].
12. Макаев Ш.А., Жамбулов М.С., Тайгузин Р.Ш. Мясная продуктивность и качество мяса казахского белоголового скота разных фенотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1(57). С. 80-82. [Makaev ShA, Zhambulov MS, Tajguzin RSh. Performance and quality of beef obtained from different genotypes of Kazakh White-Head cattle. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2016;1(57): 80-82. (*In Russ*)].
13. Миронова И.В., Гильманов Д.Р. Продуктивные качества бычков и кастратов чёрно-пёстрой породы и её помесей с породой салерс // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 4(42). С. 107-110. [Mironova IV, Gilmanov DR. Productive qualities of bulls and castrates of the black-and-white breed and its crossbreeds with the Salers breed. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2013; 4(42): 107-110. (*In Russ*)].
14. Отаров А.И., Каюмов Ф.Г., Третьякова Р.Ф. Рост, развитие и мясные качества чистопородных и помесных бычков при откорме на площадке в зависимости от сезона года // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 3 (89). С. 267-272. [Otarov AI, Kayumov FG, Tretyakova RF. Growth, development and meat qualities of purebred and crossbred bulls when fattening on the site depending on the season of the year. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2021; 3 (89): 267-272. (*In Russ*)].
15. Польских С.С., Тюлебаев С.Д., Кадышева М.Д. Сравнительная характеристика племенных и продуктивных качеств первотелок брединского мясного типа разных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 1(93). С.222-227. [Polskikh SS, Tyulebaev SD, Kadyшева MD. Comparative characteristics of breeding and productive qualities of the first heifers of the Bredinsky meat type of different genotypes. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2022; 1(93): 222-227. (*In Russ*)].
16. Сидорова К.А., Веремева С.А., Череменина Н.А. К вопросу повышения резистентности организма молодняка // Аграрный вестник Урала. 2010. № 11-2(78). С.57-58. [Sidorova KA, Veremeeva SA, Cheremena NA. On the issue of increasing the resistance of the organism of young animals // Agrarian Vestnik of the Urals. 2010; 11-2(78): 57-58. (*In Russ*)].
17. Шевелёва О.М., Криница Т.П. Откормочные и мясные качества герефордского скота разного происхождения // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 5 (79). С. 232-234. [Sheveleva OM, Krinitsyna TP. Fattening and meat qualities of Hereford cattle of different origin. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2019; 5 (79): 232-234. (*In Russ*)].
18. Skvortsov EA, Bykova OA, Mymrin VS, Skvortsova EG, Neverova OP, Nabokov VI, Kosilov VI. Determination of the applicability of robotics in animal husbandry. The Turkish Online Journal of Design Art and Communication. 2018; 8; S-MRCHSPCL: 291-299.

19. Morozova L, Mikolaychik I, Rebezov M, Fedoseeva N, Derkho M, Fatkullin R, Saken AK, Safronov S, Kosilov VI. Improving the physiological and biochemical status of high-yielding cows through complete feeding. International Journal of Pharmaceutical Research. 2020; 12;Suppl.ry 1: 2181-2190.
 20. Tyulebaev SD, Kadysheva MD, Gabidulin VM, Litochenko VG, Kosilov VI. The use of single-nucleotide polymorphism in creating a crossline of meat simmentals. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The proceedings of the conference AgroCON-2019. 2019; 012188.
-

Комарова Нина Константиновна доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Оренбургский государственный аграрный университет
460014, РФ, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18
Телефон: 8 -922-554-38-79
E-mail: komarova_nk@bk.ru

Никонова Елена Анатольевна кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Оренбургский государственный аграрный университет
460014, РФ, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18
Телефон: 8 -922-549-24-67
E-mail: nikonovaEA@mail.ru

Иргашев Талибжон Абиджанович доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Институт животноводства и пастбищ Таджикской академии сельскохозяйственных наук
734067, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Гипрозем, 17
Телефон: 810-9929-184-22-034
E-mail: irgashevt@mail.ru

Раджабов Фарход Меликбаевич доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Таджикский аграрный университет имени Шириншох Шотемур
735000, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 146
Телефон: 8-10-9929-079-11-201
E-mail: rajabov-65@mail.ru

Гармаев Дылгыр Цыдыпович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова
670034, РФ, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. 8
Телефон: 8 -924-775-6353
E-mail: dylgyr56@mail.ru

Гармаев Баер Дылгырович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова
670034, РФ, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. 8
Телефон: 8 -924-775-6353
E-mail: dylgyr56@mail.ru