

общая сумма равна 100. Влага во всех образцах составила не более 72,0, сухое вещество – не более 21,0, белок – не более 4,0, жир – не более 3,9, зола – не более – 0,7. Таким образом, комплексный анализ результатов, полученных на основе научных и экспериментальных исследований химического состава мяса для оценки показателей выявил безвредность минеральной кормовой добавки при использовании в рационе перепелов, а также улучшение общего состояния птиц.

УДК 629.3.027.3

МРНТИ 55.03.77

DOI 10.56339/2305-9397-2022-3-1-19-27

Муллагаев О.Т., доктор ветеринарных наук, профессор, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0001-9829-6660>

ФГБНУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», РФ, г. Казань, ул. Сибирский тракт 35, dpzokgavm@mail.ru

Гинаяттов Н.С., PhD, старший научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0002-9608-002X>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, nginayatov@mail.ru

Кушалиев К.Ж., доктор ветеринарных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0003-3188-1755>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, goshal196060@mail.ru

Кулбаев Р.М., м.с.-х.н., <https://orcid.org/0000-0001-9143-7264>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, rukhan89@mail.ru

Mullakaev O., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0001-9829-6660>

FSBEI HE «Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman», Sibirskiy trakt st. 35, Kazan, RU, dpzokgavm@mail.ru

Ginayatov N., PhD, major researcher. <https://orcid.org/0000-0002-9608-002X>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, nginayatov@mail.ru

Kushaliyev K., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0003-3188-1755>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, goshal196060@mail.ru

Kulbaev R., Master of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-9143-7264>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, rukhan89@mail.ru

ОЦЕНКА АДАПТАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ ЗАВЕЗЕННОГО ПОГОЛОВЬЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПОРОД МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

Рассмотрены особенности адаптационных качеств и влияния процесса акклиматизации импортированного крупного рогатого скота (КРС) герфордской и абердин-ангусской пород при адаптации в природно-климатических условиях Бокейординского района Западно-Казахстанской области. Данный процесс сопровождается морфологическими и биохимическими структурными преобразованиями в крови. В период адаптации привозного скота 2020 года завоза к новым условиям сопровождалась снижением количества гемоглобина на 14,2% ($68,67 \pm 10,21$ гр/л), эритроцитов 43,4% ($2,83 \pm 0,78 \cdot 10^{12}$ /л), увеличение лейкоцитов на 13,9% ($18,00 \pm 0,59 \cdot 10^9$ /л) и лимфоцитов 21,0% ($14,28 \pm 1,45 \cdot 10^9$ /л), уменьшение нейтрофилов на 53,3% ($0,28 \pm 0,01 \cdot 10^9$ /л) и моноцитов 20,6% ($1,23 \pm 0,10 \cdot 10^9$ /л), снижение гематокрита в крови на 28,2% ($16,52 \pm 4,48\%$) и уровня тромбоцитов на 40,8% ($59,20 \pm 14,79 \cdot 10^9$ /л), трехкратное увеличение неорганического фосфора $1,97 \pm 0,17$ ммоль/л по отношению к общему кальцию, по

сравнению с номинальными показателями. Такие неспецифические изменения отражают напряжение функциональных систем в организме животных в период адаптации.

ANNOTATION

The features of adaptive qualities and the influence of the process of acclimatization of imported Herford and Aberdeen Angus cattle during adaptation in the natural and climatic conditions of the Bokeyorda district of the West Kazakhstan region are considered. This process is accompanied by morphological and biochemical structural transformations in the blood. During the period of adaptation of imported livestock in 2020, the import to new conditions was accompanied by a decrease in the amount of hemoglobin by 14.2% (68.67 ± 10.21 g/l), erythrocytes by 43.4% ($2.83 \pm 0.78 \cdot 10^{12}$ /l), an increase in leukocytes by 13.9% ($18.00 \pm 0.59 \cdot 10^9$ /l) and lymphocytes by 21.0% ($14.28 \pm 1.45 \cdot 10^9$ /l), a decrease in neutrophils by 53.3% ($0.28 \pm 0.01 \cdot 10^9$ /l) and monocytes 20.6% ($1.23 \pm 0.10 \cdot 10^9$ /l), decrease in blood hematocrit by 28.2% ($16.52 \pm 4.48\%$) and the level of platelets by 40.8% ($59.20 \pm 14.79 \cdot 10^9$ /l), a threefold increase in inorganic phosphorus 1.97 ± 0.17 mmol/l in relation to total calcium, compared with nominal values. Such nonspecific changes reflect the stress of functional systems in the animal body during the period of adaptation.

Ключевые слова: адаптация, акклиматизация, завезенный скот, гематологические исследования, мясное скотоводство.

Key words: adaptation, acclimatization, imported cattle, hematological research, beef cattle breeding.

Введение. Для успешного развития животноводства, в частности мясного скотоводства, определен основной индикатив повышения продуктивности поголовья за счет породного преобразования, которая требует качественную племенную базу с высоким генетическим потенциалом продуктивности. Если ранее для этих целей в приоритете был импорт быков или использование их семени, то это затягивал процесс формирования высокопродуктивных пород и типов. Теперь в страну импортируется маточное поголовье, что позволяет вести чистопородное разведение, и это обстоятельство, являясь новым этапом в создании высокопродуктивного поголовья КРС, обуславливает новизну и актуальность данного научного направления [1-4].

Для этих целей с 2011 года МСХ РК реализует проект по развитию скотоводства, для увеличения производства качественного мяса и создания экспортного потенциала, основным элементом которого стал массовый завоз племенного поголовья КРС зарубежной селекции, в т.ч. мясного скота в основном абердин-ангусской и герефордской пород для создания племенных репродукторов и развития специализированного мясного скотоводства. За период реализации данной программы в стране удалось значительно увеличить долю племенного поголовья, которая составляет 12% от общего поголовья КРС [5].

Однако такой ход имеет и обратную сторону – среди импортированного крупного рогатого скота мясной продуктивности часто возникают проблемы связанные с резкой сменой климатических условий, режимов кормления и содержания и т.д. [6-8].

В процессе перемещения из одной природно-климатической зоны в другую происходят выраженные изменения, затрагивающие состав крови, показатели резистентности, иммунный статус, продуктивность, воспроизводительные способности и многие другие важные жизненные показатели [9].

В связи с этим целью исследований явилось проведение комплекса исследований по оценке адаптационных качеств и влияния процесса акклиматизации импортированного КРС в условиях Западно-Казахстанской области, для достижения, которой выдвинуты следующие задачи:

- Проанализировать результаты морфологических и показателей крови животных;
- Изучить биохимические показатели крови завезенного поголовья мясного направления продуктивности;
- Оценить физиологический и иммунный статус завезенного поголовья в условиях крестьянских хозяйств «Нарын» и «Сисенгалиев Р.А.».

Материалы и методы. Опытнo-производственная часть исследований проведены в условиях крестьянских хозяйств «Нарын» и «Сисенгалиев Р.А.» Бокейординского района Западно-Казахстанской области, а лабораторная часть – в лаборатории биотехнологии и диагностики инфекционных болезней Испытательного центра Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана.

Объектами исследований послужили опытные группы, сформированные по годам завоза импортированного поголовья КРС абердин-ангусской породы КХ «Сисенгалиев Р.А.» 2018-2020 гг. (рис. 1) и поголовье герфордской породы КХ «Нарын» в 2019-20 гг завоза (рис. 2).

Для оценки физиологического статуса завезенного поголовья произвели взятие крови КРС для проведения морфологического исследования в вакутейнеры с антикоагулянтom для цельной крови, биохимического – с активатором свертывания крови.



Рисунок 1 – Взятие крови для исследований у КРС абердин-ангусской породы КХ «Сисенгалиев Р.А.»



Рисунок 2 – Взятие крови для исследований у КРС герфордской породы КХ «Нарын»

Морфологические исследования крови проводились на гематологическом анализаторе Abacus 5, биохимические исследования сыворотки крови определялись на биохимическом анализаторе DRI-Chem NX500i с использованием коммерческих наборов химических реактивов.

По полученным результатам производился учет морфологических показателей с номинальными значениями, имеющих значение ниже референсных границ и превышающих их. В ходе мониторингового исследования состояния минерального обмена оценивались соответствующие биохимические показатели: общий кальций, неорганический фосфор.

Обработку полученного цифрового материала производили методом вариационной статистики при помощи программы Microsoft Excel 2007.

Исследования проведены в рамках реализации мероприятия «Изучение заболеваний, введенного крупного рогатого скота мясного направления продуктивности и их адаптационных способностей с разработкой ветеринарных и зоотехнических мероприятий и рекомендации по их лечению и эпизоотическому контролю» по научно-технической программе «Разработка технологий эффективного управления селекционным процессом сохранения и совершенствования генетических ресурсов в мясном скотоводстве» по договору №18 от 1 сентября 2021 года с МСХ РК о прикладных научных исследованиях в области АПК на 2021-2023 гг.

Результаты и их обсуждение. Морфологическая и биохимическая структуры крови животных отличается относительным постоянством, однако наряду с этим состав крови лабилен, что позволяет использовать его в качестве индикатора, позволяющего судить о степени адаптации организма к условиям внешней среды.

Анализируя полученные данные (табл. 1-2), нужно отметить, что животные всех опытных групп находились в нормальном физиологическом состоянии. Однако установлено, что количественные показатели крови варьируют в зависимости от года завоза, так количество гемоглобина в крови опытных животных опытной группы 2020 года завоза находилось на относительно низком уровне до $68,67 \pm 10,21$ гр/л (на 14,2%), отмечено также снижение эритроцитов до $2,83 \pm 0,78 \cdot 10^{12}$ /л (на 43,4%). Соответственная динамика и у показателей эритроцитарного индекса: снижение среднего корпускулярного объема эритроцита до $53,78 \pm 2,39 \cdot 10^{-15}$ л, цветного показателя крови – до $19,31 \pm 0,22 \cdot 10^{-12}$ л, средняя концентрация гемоглобина в крови до $391,75 \pm 2,02$ гр/л. На основании полученных показателей можно констатировать, что абсолютное количество эритроцитов и уровень гемоглобина в периферической крови животных 2018-19 гг. завоза были в пределах нормы, в отличие от КРС 2020 года импорта. Следовательно, снижение уровней гемоглобина и эритроцитов стоит рассматривать с адаптационного аспекта и указывает на энергетический дефицит в организме животных, являясь показателем нарушения углеводного обмена, что может свидетельствовать о снижении интенсивности окислительно-восстановительных процессах.

У опытной группы КРС 2020 года завоза отмечены отклонения от нормы лейкоцитов и лимфоцитов — основных клеток иммунной системы, так у 20% животных опытной группы увеличено содержание лейкоцитов до $18,00 \pm 0,59 \cdot 10^9$ /л (на 13,9%). У опытных групп крупного рогатого скота 2018-2019 гг. завоза наблюдается нормализация данных показателей крови, и находились в пределах физиологической нормы.

Соотношение лимфоцитов и сегментоядерных нейтрофилов позволяет диагностировать адаптационные реакции разного уровня, так содержание лимфоцитов увеличено до $14,28 \pm 1,45 \cdot 10^9$ /л (на 21,0%), и наоборот наблюдается понижение нейтрофилов до $0,28 \pm 0,01 \cdot 10^9$ /л (на 53,3%).

Увеличение содержания моноцитов до $1,23 \pm 0,10 \cdot 10^9$ /л (на 20,6%) свидетельствует о напряжении функциональной активности ретикулярно-эндотелиальной системы, что является признаком напряжения адаптационных возможностей организма.

Снижение содержания гематокрита в крови до $16,52 \pm 4,48\%$ (на 28,2%), уровня тромбоцитов у завезенного поголовья до $59,20 \pm 14,79 \cdot 10^9$ /л (на 40,8%), что может быть связано не только с разницей в кормлении, содержании и условий окружающей среды, но и их более тонкой, чувствительной нейрогуморальной регулирующей системой [10-13].

Показатели общего кальция и неорганического фосфора в биохимической структуре крови являются основными критериями в оценке нарушения минерального обмена, по данной причине рассматривали в совокупности, так по результатам анализа установлено повышенное содержание неорганического фосфора до $1,97 \pm 0,17$ мМоль/л (на 294%) у животных 2020 года завоза, $1,32 \pm 0,16$ мМоль/л и $0,74 \pm 0,25$ мМоль/л у опытных групп 2019 и 2018 годов импорта соответственно. Касательно содержания общего кальция в исследованных образцах крови животных установлено, что данный показатель во всех опытных группах находится в пределах референсных границ [14-17].

Следовательно, по результатам биохимических исследований крови животных выявлено увеличение уровня неорганического фосфора в крови у 85,2 % животных всех 3 опытных групп, такие изменения чреваты последствиями – кальций-фосфорный дисбаланс, фактором возникновения которого у крупного рогатого скота является в основном неправильное соотношение в рационе кальция и фосфора, приводящий к нарушениям в структуре костей, т.к. эти элементы составляют минеральную основу костной ткани [18].

Таблица 1 – Результаты гематологических исследований КРС абердин-ангусской породы КХ «Сисенгалиев Р.А.»

№ п/п	Год завоза животных	Показатели крови																
		WBC, 10 ⁹ /л	NEU, 10 ⁹ /л	LYM, 10 ⁹ /л	MON O, 10 ⁹ /л	EOS, 10 ⁹ /л	BAS, 10 ⁹ /л	RBC, 10 ¹² /л	HGB, гр/л	HCT, %	MCV, 10 ¹⁵ л	MCH, 10 ¹² л	MCHC, гр/л	RDW, %	PLT, 10 ⁹ л	MVP, 10 ¹⁵ л	Фосфор, мМоль/л	Кальций, мМоль/л
	Номинальные показатели	4,60-15,80	0,60-4,90	2,50-11,80	0,00 - 1,02	0,00-1,30	0,00-0,35	5,00-10,10	80-142	23,0-42,5	37,0 - 55,0	12,5-18,2	310-370	17,5-26,5	100-720	4,8-7,6	0,00-0,50	2,00-3,00
1	2018	10,76±0,78	3,11±0,23	7,19±0,60	0,44 ± 0,08	0,42±0,06	0,03±0,01	7,36±0,31	114,16±4,16	30,69±1,24	43,89±1,30	15,67±0,40	339,05±4,22	22,38±0,54	331,58±40,04	6,09±0,22	0,74±0,25	2,48±0,05
2	2019	7,85±0,85	3,11±0,31	7,85±0,72	0,41 ± 0,08	0,56±0,10	0,04±0,02	7,62±0,61	105,63±5,55	31,29±1,96	44,78±1,37	15,27±0,46	342,11±4,99	20,81±0,88	339,00±44,53	6,16±0,21	0,81±0,25	2,37±0,08
3	2020	9,14±1,02	2,29±0,03	4,90±0,70	0,12 ± 0,05	0,56±0,09	0,01±0,00	6,60±0,63	94,50±6,26	28,48±2,09	46,22±1,56	16,07±0,54	338,91±5,02	21,35±0,65	235,82±31,56	5,72±0,27	1,07±0,18	2,45±0,10

23

Таблица 2 – Результаты гематологических исследований КРС герефордской породы КХ «Нарын»

№ п/п	Год завоза животных	Показатели крови																
		WBC, 10 ⁹ /л	NEU, 10 ⁹ /л	LYM, 10 ⁹ /л	MONO, 10 ⁹ /л	EOS, 10 ⁹ /л	BAS, 10 ⁹ /л	RBC, 10 ¹² /л	HGB, гр/л	HCT, %	MCV, 10 ¹⁵ л	MCH, 10 ¹² л	MCHC, гр/л	RDW, %	PLT, 10 ⁹ л	MVP, 10 ¹⁵ л	Фосфор, мМоль/л	Кальций, мМоль/л
	Номинальные показатели	4,60-15,80	0,60-4,90	2,50-11,80	0,00-1,02	0,00-1,30	0,00-0,35	5,00-10,10	80-142	23,0-42,5	37,0-55,0	12,5-18,2	310-370	17,5-26,5	100-720	4,8-7,6	0,00-0,50	2,00-3,00
1	2019	8,58±0,48	3,31±0,27	8,13±0,44	0,55±0,06	0,69±0,08	0,00±0,00	7,75±0,33	111,27 ± 4,16	31,42±1,25	43,36±1,10	16,06 ± 0,39	336,13 ± 4,76	21,36±0,56	413,97±29,84	5,93±0,16	1,32±0,16	2,43±0,06
2	2020	9,88±0,87	2,55±0,21	8,42±0,67	0,45±0,07	0,56±0,06	0,01±0,00	5,99±0,41	105,73 ± 3,60	29,03±1,49	47,74±1,18	17,19±0,44	351,33±3,99	22,71±0,46	192,83±23,21	6,25±0,16	1,97±0,17	2,42±0,07

Выводы. На основании полученных результатов гематологического анализа импортированного поголовья КРС абердин-ангусской и герефордской пород в условиях

КХ «Сисенгалиев Р.А.» и «Нарын» Бокейординского района Западно-Казахстанской области установлены что в сформированных опытных группах по годам завоза, то наблюдается поэтапное нормализация показателей как морфологического так и биохимического показателей крови. Если в опытной группе 2020 года по уровню эритроцита и гемоглобина наблюдается железодефицитная или микроцитарная анемия, а лейкоцитарная структура указывает на сниженную иммунную систему, кроме того стоит предположить, что адаптационный процесс к условиям кормления и содержания протекает с напряжением функциональных возможностей организма импортированного КРС, то у животных 2018-19 гг. завоза выявлены незначительные нарушения морфологических показателей крови племенного высокопродуктивного скота, с положительной динамикой которых в зависимости от продолжительности пребывания в эколого-хозяйственных условиях местности, указывающих на нормализацию физиологического статуса животных и преодоления процесса акклиматизации.

Анализируя результаты биохимических исследований крови, установленное нарушение кальций-фосфорного соотношения во всех опытных группах КРС вне зависимости года завоза, может стать причиной остеодистрофии у животных и приобрести массовый характер и нанести значительный экономический ущерб хозяйствам [19]. В связи с этим хозяйствам было рекомендовано для восстановления метаболического обмена животных в период адаптации абердин-ангусской и герефордской пород зарубежной селекции к новым условиям Западного Казахстана необходимо применение витаминно-минеральных болюсов для фармакокоррекции фосфорнокальциевого обмена [20].

Исследовательская работа выполнена в рамках мероприятия «Изучение заболеваний, введенного крупного рогатого скота мясного направления продуктивности и их адаптационных способностей с разработкой ветеринарных и зоотехнических мероприятий и рекомендации по их лечению и эпизоотическому контролю» научно-технической программы «Разработка технологий эффективного управления селекционным процессом сохранения и совершенствования генетических ресурсов в мясном скотоводстве» программно-целевого финансирования на 2021-2023 годы, источником финансирования которого является Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Ластовец Д.А. Продуктивные и адаптационные качества мясного скота на севере Казахстана на примере абердин-ангусской и казахской белоголовой пород. / Д.А. Ластовец // Сельское и лесное хозяйство. Новости науки Казахстана, 2018. – №1. (135). – С. 169–179.
- 2 Savolainen O. Ecological genomics of local adaptation / O. Savolainen, M. Lascoux, J. Merila // Nat Rev Genet., 2013. – V. 14(11). – P. 807-820. doi: <https://doi.org/10.1038/nrg3522>
- 3 Бельков Г.И., Использование биологического потенциала герефордов для производства высококачественной говядины / Г.И. Бельков, К.М. Джуламанов, Н.П. Герасимов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2010. – № 1. – С. 79-81.
- 4 Дубовскова М.П., Новые подходы к созданию высокотехнологичных типов мясного скота / М.П. Дубовскова, К.М. Джуламанов, Н.П. Герасимов // Вестник мясного скотоводства. 2010. – Вып. 63(4). – С. 15-21.
- 5 Кушалиев К.Ж. Мониторинговые исследования по инфекционным болезням завезенных животных в Западно-Казахстанской области / К.Ж. Кушалиев, Н.С. Гинятов // Наука и образование, – Уралск: РИО ЗКАТУ им. Жангир хана, 2022. – № 2 (67). – С.344-351.
- 6 Renaudeau D., Adaptation to hot climate and strategies to alleviate heat stress in livestock production / D. Renaudeau, A. Collin, S. Yahav, V.de Babilio, J.L. Gourdine, R.J. Collier // Animal, 2012. – V. 6. – P. 707-728.
- 7 Kazhgaliyev N. Adaptation Traits of Second Generation Aberdeen-Angus and Hereford Heifers in Northern Kazakhstan / N. Kazhgaliyev, T. Kulmagambetov, D. Ibrayev, S. Bostanova, Zh. Titanov // Pakistan J. Zool., 2020. – V. 52. – Iss. 2. – P. 767-774. DOI: <https://dx.doi.org/10.17582/journal.pjz/20190226160249>

8 Kazhgaliyev N.Z., Adaptability and productive qualities of imported beef cattle under the conditions of the Northern Region of Kazakhstan / N.Z. Kazhgaliyev, S.K. Shauyenov, N. Omarkozhauy, K.H. Shaikenova, A.I. Shurkin // Biosci. Biotechnol. Res. Asia, 2016. – V. 13. – P. 531-538. <https://doi.org/10.13005/bbra/2065>

9 Григорьева М.Г. Динамика гематологических показателей мясных пород крупного рогатого скота/ М.Г. Григорьева// Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: материалы юбил. междунар. науч.-практ. конф. Краснодар, 2008. – Ч. 1. – С. 10.

10 Таирова А.Р. Адаптация импортной симментальской породы КРС в эколого-хозяйственных условиях Южного Урала / А.Р. Таирова, Л.Г. Хайруллина // Аграрный вестник Урала, 2008. – № 6 (48), – С. 55.

11 Слепцов И.И. Оценка адаптационных качеств коров калмыцкой породы на основе изучения элементного статуса и гематологических показателей крови к условиям Якутии / И.И. Слепцов, Н.И. Тарабукин, С.А. Мирошников, А.Н. Фролов // Животноводство и кормопроизводство, 2020. – № 2 (103), – С. 43-56. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-103-2-43>.

12 Галуев Р.Э. Скрининговая диагностика завезенных животных / Р.Э. Галуев, Т.В. Шелякина, О.В. Мхитарьян // Современные технологии в животноводстве, – М.: 2014. – С. 186-187.

13 Кабыш А.А. Нарушение фосфорно-кальциевого обмена у животных на почве недостатка и избытка микроэлементов в зоне Южного Урала / А.А. Кабыш. – Челябинск, 2006. – 408 с.

14 Князев С.С. Этолого-физиологические реакции мясного скота герефордской породы финской селекции в процессе адаптации к условиям Алтайского края / С.С. Князев, А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2017. – №10 (156). – С. 96-100.

15 Hamdi M. Effect of different levels of calcium and phosphorus and their in-teraction on the performance of young broilers / M. Hamdi, S. Lopez-Verge, E.G. Manzanilla, A.C. Barroeta, J.F. Perez // Poult Sci. – 2015. – V. 94(9). – P. 2144-2151. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26195805>.

16 Leno B.M. Differential effects of a single dose of oral calcium based on postpartum plasma calcium concentration in Holstein cows / B.M. Leno, R.C. Neves, I.M. Louge, M. D. Curler, J. A. A. McArt // Journal of Dairy Science, 2018. – V. 101, – Iss. 4. – P. 3285-3302.

17 Маслова Т.В. Коррекция нарушения фосфорно-кальциевого обмена у животных / Т.В. Маслова, Г.Г. Егорова // Пермский аграрный вестник, 2013. – № 4. – С. 44–45.

18 Moreira, V. R. Influence of calcium and phosphorus feeding on markers of bone metabolism in transition cows / V. R. Moreira, L. K. Zeringue, C. C. Williams, C. Leonardi, M. E. McCormick // Journal of Dairy Science, 2009. – V. 92, Issue 10. – P. 5189-5198. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2289>.

19 Petukhov V.L., Cadmium content variability in organs of West Siberian Hereford bull-calves/ V.L. Petukhov, K.N. Narozhnykh, T.V. Konovalova // 17th International Conference of Heavy Metals in the Environment. Proceeding of Abstract. 2014. – P. 74.

20 Semenov V., Features of adaptation and meat qualities of Aberdeen-Angus bulls on the background of immunostimulation / V. Semenov, D. Baimukanov, V. Tyurin, A. Kuznetsov, I. Tsarevsky, D. Nikitin, I Efimova // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci., 2019. – V. 433. – P. 12-24.

REFERENCES

1 Lastovets D.A. Produktivno-adaptatsionnyye kachestva myasnogo skota severnogo Kazakhstana na primere aberdin-angusskoy i kazakhskoy belogolovoy porod. / D.A. Lastovets // Sel'skoye i lesnoye khozyaystvo. Novosti Kazakhstana, 2018. - №1. (135). - St. 169–179.

2 Savolainen O. Ecological genomics of local adaptation / O. Savolainen, M. Lascoux, J. Merila // Nat Rev Genet., 2013. – V. 14(11). – P. 807-820. doi: <https://doi.org/10.1038/nrg3522>

3 Belkov G.I., Ispolzovanie biologicheskogo potentsiala gerefordov dlya proizvodstva vysokokachestvennoi govyadiny / G.I. Belkov, K.M. Dzhulamanov, N.P. Gerasimov // Vestnik Rossiiskoi akademii selsk Khozyaystvennyh nauk. 2010. – № 1. – St. 79-81.

- 4 Dubovskova M.P., Novye podhody k sozdaniyu vysokotekhnologichnykh tipov myasnogo skota / M.P. Dubovskova, K.M. Dzhulamanov, N.P. Gerasimov // Vestnik myasnogo skotovodstva. 2010. – Vyp. 63(4). – St. 15-21.
- 5 Kushaliyev K.Zh. Monitoringovyie issledovaniya po infektsionnym boleznyam zarazhennykh zhivotnykh v Zapadno-Kazakhstanskoy oblasti / K.Zh. Kushaliyev, N.S. Ginayatov // Nauka i obrazovaniye, - Uralsk: RIO ZKATU im. Dzhangir Khan, 2022 god. - № 2 (67). - St.344-351.
- 6 Renaudeau D., Adaptation to hot climate and strategies to alleviate heat stress in livestock production / D. Renaudeau, A. Collin, S. Yahav, V.de Babilio, J.L. Gourdiene, R.J. Collier // Animal, 2012. – V. 6. – P. 707-728.
- 7 Kazhgaliyev N. Adaptation Traits of Second Generation Aberdeen-Angus and Hereford Heifers in Northern Kazakhstan / N. Kazhgaliyev, T. Kulmagambetov, D. Ibrayev, S. Bostanova, Zh. Titanov // Pakistan J. Zool., 2020. – V. 52. – Iss. 2. – P. 767-774.
DOI: <https://dx.doi.org/10.17582/journal.pjz/20190226160249>
- 8 Kazhgaliyev N.Z., Adaptability and productive qualities of imported beef cattle under the conditions of the Northern Region of Kazakhstan / N.Z. Kazhgaliyev, S.K. Shaugenov, N. Omarkozhauy, K.H. Shaikenova, A.I. Shurkin // Biosci. Biotechnol. Res. Asia, 2016. – V. 13. – P. 531-538. <https://doi.org/10.13005/bbra/2065>
- 9 Grigoreva M.G. Dinamika gematologicheskikh pokazatelej myasnykh porod krupnogo rogatogo skota / M.G. Grigoreva // Nauchnye osnovy povysheniya produktivnosti sel'skoxozyajstvennykh zhivotnykh: materialy yubil. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Krasnodar, 2008. – Ch. 1. – St. 10.
- 10 Tairova A.R. Adaptatsiya importnoy simmentalskoy porody KRS v ekologo-ekonomicheskikh usloviyakh Yuzhnogo Urala / AR Tairova, L.G. Khayrullina // Agrarnyy vestnik Urala, 2008. - № 6 (48), - St. 55.
- 11 Sleptsov I.I. Otsenka adaptatsionnykh kachestv kalmytskikh porod krupnogo rogatogo skota na osnove izucheniya elementnogo statusa i gematologicheskikh pokazatelej krovi k usloviyam Yakutii / II Sleptsov, N.I. Tarabukin, S.A. Miroshnikov, A.N. Frolov // Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo, 2020. - № 2 (103), - St. 43-56. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-103-2-43>
- 12 Galuyev R.E. Skringovaya diagnostika reptiliy / R.Ye. Galuyev, TV Shelyakina, O.V. Mkhitaryan // Sovremennyye tekhnologii v zhivotnovodstve, - M.: 2014. - st. 186-187.
- 13 Kabysh A.A. Narusheniye fosforno-kaltsiyevogo obmena u zhivotnykh pri pochvennom defitsite i izbytko mikroelementov v zone Yuzhnogo Urala / A.A. Kapusta. - Chelyabinsk, 2006. - 408 st.
- 14 Knyazev S.S. Etologo-fiziologicheskiye reaktsii myasnogo skota gerefordskoy porody finskoy selektsii v protsesse adaptatsii k usloviyam Altayskogo kraya / S.S. Knyazev, A.I. Afanasyeva, V.A. Sarychev // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2017. - №10 (156). - St. 96-100.
- 15 Hamdi M. Effect of different levels of calcium and phosphorus and their in-teraction on the performance of young broilers / M. Hamdi, S. Lopez-Verge, E.G. Manzanilla, A.C. Barroeta, J.F. Perez // Poult Sci. – 2015. – V. 94(9). – P. 2144-2151.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26195805>.
- 16 Leno B.M. Differential effects of a single dose of oral calcium based on postpartum plasma calcium concentration in Holstein cows / B.M. Leno, R.C. Neves, I.M. Louge, M. D. Curler, J. A. A. McArt // Journal of Dairy Science, 2018. – V. 101, – Iss. 4. – P. 3285-3302.
- 17 Maslova T.V. Korrektsiya narusheniy fosforno-kaltsiyevogo obmena u zhivotnykh / TV. Maslova, G.G. Yegorova // Permskiy agrarnyy vestnik, 2013. - № 4. - St. 44-45.
- 18 Moreira V.R. Influence of calcium and phosphorus feeding on markers of bone metabolism in transition cows / V. R. Moreira, L. K. Zeringue, C. C. Williams, C. Leonardi, M. E. McCormick // Journal of Dairy Science, 2009. – V. 92, Issue 10. – P. 5189-5198.
<https://doi.org/10.3168/jds.2009-2289>.
- 19 Petukhov V.L., Cadmium content variability in organs of West Siberian Hereford bull-calves/ V.L. Petukhov, K.N. Narozhnykh, T.V. Konovalova // 17th International Conference of Heavy Metals in the Environment. Proceeding of Abstract. 2014. – P. 74.

20 Semenov V., Features of adaptation and meat qualities of Aberdeen-Angus bulls on the background of immunostimulation / V. Semenov, D. Baimukanov, V. Tyurin, A. Kuznetsov, I. Tsarevsky, D. Nikitin, I Efimova // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci., 2019. – V. 433. – P. 12-24.

ТҮЙІН

Шетелден әкелінген ірі қара малының абердин-ангус және герфорд тұқымдарының Батыс Қазақстан облысы Бөкейорда ауданының табиғи-климаттық жағдайларына бейімделу кезіндегі ерекшеліктері мен климаттандыру процесінің әсері қарастырылған. Бұл процесс қандағы морфологиялық және биохимиялық құрылымдық өзгерістермен бірге жүретіндіктен 2018-2020 жылдары аралығында әкелінген мал басының жаңа жағдайларға бейімделу кезеңінде гемоглобин мөлшерінің 14,2%-ға ($68,67 \pm 10,21$ г/л), эритроциттер мөлшерінің 43,4%-ға ($2,83 \pm 0,78 \cdot 10^{12}$ /л) төмендеуімен қатар жүрді.), лейкоциттердің 13,9%-ға ($18,00 \pm 0,59 \cdot 10^9$ /л) және лимфоциттердің 21,0%-ға ($14,28 \pm 1,45 \cdot 10^9$ /л) артуы, нейтрофилдердің 53,3%-ға ($0,28 \pm 0,01 \cdot 10^9$ /л) азаюы. моноциттер 20,6% ($1,23 \pm 0,10 \cdot 10^9$ /л), қан гематокритінің 28,2% ($16,52 \pm 4,48\%$) төмендеуі және тромбоциттер деңгейі 40,8% ($59,20 \pm 14,79 \cdot 10^9$ /л). Номиналды көрсеткішпен салыстырғанда жалпы кальцийге қатысты ($1,97 \pm 0,17$ ммоль/л) бейорганикалық фосфордың 3 есе артуы. Мұндай спецификалық емес өзгерістер бейімделу кезеңінде жануарлар ағзасындағы функционалдық жүйелердің күйзелісінің айғақ көрсеткіші.

УДК 619:616-091:616.636.2
МРНТИ 68.41.53

DOI 10.56339/2305-9397-2022-3-1-27-35

Илимбаева А.К., научный сотрудник, основной автор, <https://orcid.org/0000-0002-9847-564X>
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г.Алматы, пр. Райымбека 223, 050016, Казахстан, almira577@mail.ru

Кадыров С.О., кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0003-2736-6822>

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г.Алматы, пр. Райымбека 223, 050016, Казахстан, kadyrov.53.53@mail.ru

Бакиева Ф.А., кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0003-0627-2608>

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г.Алматы, пр. Райымбека 223, 050016, Казахстан, flurachka-78@mail.ru

Шыныбаев К.М., кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0002-7702-1390>,

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г.Алматы, пр. Райымбека 223, 050016, Казахстан, shynybaev.k@mail.ru

Намет А.М., доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0001-9639-4208>,

ТОО «MVA Group» научно-исследовательский производственный центр», г. Алматы, ул.Саина 16 Б, 050026, Казахстан, ainamet@mail.ru

Саттарова Р.С., ассоц. профессор, ведущий научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0001-9105-4415>

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г.Алматы, пр. Райымбека 223, 050016, Казахстан, ranosaitomarovna@gmail.ru

Исакулова Б.Ж., магистр ветеринарных наук, научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0001-6560-5607>

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Алматы, пр. Райымбека 223, 050016, Казахстан, bahitzhamal_i@mail.ru

Буйенбаева З.К., магистр ветеринарных наук, PhD докторант 2-го года обучения, младший научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0002-7897-6113>

НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, пр. Абая 26, 050010; Казахстан, ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г.Алматы, пр. Райымбека 223, 050016, Казахстан, zarina.buienbayeva@mail.ru