

шиповника, черемухи, элеутерококка, отвар ромашки и пребиотик) показал лучшие результаты по сравнению с образцом №1, достоверно повышающие количество лимфоцитов, эозинофилов и гранулоцитов. А

также образец №2 оказывает противомикробный, противовоспалительный и вяжущий эффект при острых расстройствах желудочно-кишечного тракта у поросят.

Список литературы

1. Куделко, А.А. Терапевтическая и экономическая эффективность нового препарата для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний новорожденных ягнят / А.А. Куделко, Л.Н. Савельева // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. –2015. - №4(41). - С. 69-73.
2. Ковалев, Ю.И. Новое время, новые решения / Ю.И. Ковалев // Информационный бюллетень МСХ –2018. - №8. – С.31-32.
3. Савельева, Л.Н. Результаты доклинических исследований нового разрабатываемого препарата на основе растительных экстрактов для профилактики и лечения острых расстройств желудочно-кишечного тракта поросят / Л. Н. Савельева, М. Л. Бондарчук, А.А. Куделко // Международный научно-исследовательский журнал. – 2018 г. - №11 (77-1) - С.191-194.

Reference

1. Kudelko, A.A., Savel'eva, L.N. Terapevticheskaya i ekonomicheskaya effektivnost' novogo preparata dlya profilaktiki i lecheniya zheludochno-kishechnyh zabolevanij novorozhdennyh yagnyat (Therapeutic and Cost-Effectiveness of a New drug for the Prevention and Treatment of Gastrointestinal Diseases of Newborn Lambs), *Vestnik Buryatskoj GSKHA im. V.R. Filippova*, 2015, No 4(41), PP. 69-73.
2. Kovalev, YU.I. Noye vremya, novye resheniya (New Time, New Solutions), *Informacionnyj byulleten' MSKH*, 2018, No 8, PP. 31-32.
3. Savel'eva, L.N., Bondarchuk, M.L., Kudelko, A.A. Rezul'taty doklinicheskikh issledovanij novogo razrabatyvaemogo preparata na osnove rastitel'nykh ekstraktov dlya profilaktiki i lecheniya ostrykh rasstrojstv zheludochno-kishechnogo trakta porosyat (Findings of Preclinical Investigations on a New Drug Based on Plant Extracts for the Prevention and Treatment of Acute Disorders of the Gastrointestinal Tract of Piglets), *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal*, 2018, No 11 (77-1), PP.191-194.

УДК 619:616-07:616.15+636
ГРНТИ 68.41.41

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13041

Чугунов А.В., д-р с.-х. наук, профессор,
академик Академии наук Республики Саха (Якутия),
ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Якутск, Республика САХА (Якутия), Россия;
Захарова Л.Н., канд. с.-х. наук, доцент,
E-mail: zakharova.larmik@yandex.ru,
ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Якутск, Республика САХА (Якутия), Россия;

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ТЕЛЯТ КРАСНОЙ СТЕПНОЙ ПОРОДЫ

© Чугунов А.В., Захарова Л.Н., 2019

Новизна материала статьи состоит в изучении состава крови телят-потомков от завезенной группы коров красной степной породы. Установлено, что телята красной степной породы имели относительно низкие, кроме количества лейкоцитов, параметры по сравнению с молодняком местной симментальской породы и гоштино-симментальскими помесями. В то же время содержание гематокрита имело высокую концентрацию гемоглобина в эритроцитах (на 11,5%). Содержание тромбоцитов и гранулоцитов оказалось меньше, чем у местных сверстниц, что указывает на их относительно слабую иммунную

систему. По ферментам АсАТ, АлАТ отражающим интенсивность белкового обмена, чистопородные телята завезенной породы имели близкие к максимуму показатели. Заметная концентрация в крови телят щелочной фосфатазы, по-видимому, обусловлена повышенной ферментацией адаптивных процессов организма. Что касается содержания глюкозы в крови, то у телят в 2, коров – 3 раза показатель оказался ниже от минимума физиологической нормы ($1,21 \pm 0,19$ и $0,53 \pm 0,08$ ммоль/л), что, безусловно, негативно отражается на обменных процессах в организме, задерживая у молодняка энергию роста. Потомство красной степной породы коров по содержанию тромбоцитов крови телят отличалось большей индивидуальной изменчивостью, чем молодняк местной породы. В целом, в зависимости от породы и породности (генотипа) телята имели определенную изменчивость в морфологическом составе крови, в какой-то степени отражающую породные особенности и их адаптивные реакции на местную технологию выращивания.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КРАСНАЯ СТЕПНАЯ ПОРОДА, ЗАВЕЗЕННЫЙ СКОТ, ТЕЛЯТА, РАЦИОН, КРОВЬ, АДАПТАЦИЯ, ГЕНОТИП, ФЕНОТИП.

UDC 619:616-07:616.15+636

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13041

Chugunov A.V., Dr Agr. Sci., Professor,
Academician of Academy of Sciences of the Sakha (Yakutia) Republic,
Zakharova L.N., Cand. Agr. Sci., Associate Professor,
E-mail: zakharova.larmik@yandex.ru;
Yakut State Agricultural Academy,
Yakutsk, Sakha Republic (Yakutia), Russia;

MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL BLOOD INDICES IN CALVES OF RED STEPPE BREED

The novelty of the material of the article consists in the study of the blood composition of the calves-the descendants of the introduced (ecdemic) group of cows of the red steppe breed. It was established that calves of the red steppe breed had relatively low parameters, except for the number of leukocytes, in comparison with the young animals of the local Simmental breed and Holstein-Simmental hybrids. At the same time, the hematocrit content had a high concentration of hemoglobin in the erythrocytes (by 11.5%). Thrombocrits and granulocytes were lower than that of local peers (cows of the same age), which indicates their relatively weak immune system. As for Enzymes AsAT, AlAT, reflecting the intensity of protein metabolism, the purebred calves of imported (ecdemic) group had the characteristics that were close to maximum. Noticeable concentration of alkaline phosphatase in the blood of calves appeared to be due to the increased fermentation of the adaptive processes of the body. As for the content of blood glucose, the characteristics were lower than the minimum of the physiological norm (1.21 ± 0.19 and 0.53 ± 0.08 mmol / l): calves – 2 times, cows – 3 times, which certainly negative affects the metabolic processes in the body, retarding the growth energy of the young animals. As to the content of blood platelet in calves, the offspring of the cows of the red steppe breed had more individual variation than the young animals of the local breed. In general, depending on the breed and genotype, the calves had a certain variation in the morphological composition of the blood, to some extent reflecting the breed features and their adaptive responses to the local raising technology.

KEY WORDS: RED STEPPE BREED, ECDEMIC CATTLE, CALVES, BLOOD, DIET, BLOOD, ADAPTATION, GENOTYPE, PHENOTYPE

Цель и методика исследований. Завоз культурных пород скота в новые условия их разведения повсеместно связан с целью увеличения продукции животноводства. Такая

же задача ставилась в Якутии при завозе в 2013 году из Алтайского края телок молочной красной степной породы (n=200). Есте-

ственно, перед региональной зоотехнической наукой возникла необходимость изучения уровня продуктивности и степени адаптационных процессов организма завезенных животных в специфических климато-хозяйственных условиях региона.

Первые сведения о продуктивных и адаптационных качествах завезенной красной степной породы скота нами опубликованы в трудах 2015-2018 годов [4,8]. Установлено, что в первый год завоза был допущен падеж телят (64 гол), мертворожденность (8 гол), низкий удой первотелок (2010 кг).

Целью работы является изучение морфологического и биохимического состава крови телят – потомства завезенной группы коров красной степной породы в типичной хозяйственной технологии содержания скота в условиях Центральной Якутии.

В связи с этим были поставлены следующие задачи: изучить морфологический и биохимический состав крови телят красной степной породы; провести сравнительный анализ крови телят от разных породных групп молодняка: местной симментальской породы и голштино-симментальских помесей.

Работа выполнена в лаборатории биологических исследований ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия». Материалом исследований явилось поголовье телят (n=37) животноводческого комплекса МУП «Чуйя» Мегино-Кангаласского улуса Республики Саха (Якутия), куда в 2013 году из ООО «НПХ Целинное» Ключевского района Алтайского края было завезено 200 голов телок красной степной породы.

Кровь для исследований брали из яремной вены в апреле 2017 года. В пробах исследовали следующие морфологические показатели крови: лейкоциты, лимфоциты, МПД, гранулоциты, эритроциты, гемоглобин, гематокрит, средний объем эритроцитов, среднее содержание гемоглобина, среднюю концентрацию гемоглобина в эритроците, тромбоциты, тромбокрит, средний объем тромбоцитов, ширину распространения тромбоцитов. Работа выполнена на автоматическом гематологическом анализаторе PCE90vet.

Биохимический состав крови телят определен на полуавтоматическом анализаторе Mindray BA-88A по следующим показателям: АлАТ, АсАТ, ЩФ, холестерин, триглицериды, мочевины, креатинкиназа общая, гамма-ГТ, лактатдегидроген, общий белок, альбумин, глюкоза, креатинин.

Цифровые материалы обработаны методом вариационной статистики [7].

Результаты исследований. Исследованное поголовье телят молочного периода выращивания являлось потомством завезенных в 2013 году в хозяйство коров. Матери подопытных телят четвертый год содержались в хозяйстве, проходили адаптацию в новых климато-хозяйственных условиях содержания и технологии ведения отрасли.

В первый год завоза скота в хозяйстве «Чуйя» отелилось 189 коров. Мертворожденное потомство составило 8 гол., пало – 64 голов телят, в том числе от псевдомоноза – 14, колибактериоза – 6, болезней органов пищеварения – 8, дыхания – 17, из-за нарушения обмена веществ – 3 и несчастных случаев – 16 телят [2].

В таблице 1 отражен морфологический состав крови разных породных групп молодняка.

Таблица 1

Морфологический состав крови телят разных пород Якутии ($X \pm S_x$)

Показатель	Породы			Норма [1,8]
	красная степная	симментальская	голштино-симментальская	
1	2	3	4	5
Лейкоциты, $10^9/л$	11,10±0,83	10,15±0,90	9,90±1,8	9,5-10,0
Лимфоциты, $10^9/л$	5,99±0,77	-	-	1,89-8,6
МПД, $10^9/л$	1,68±0,17	-	-	-

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
Гранулоциты, 10 ⁹ /л	3,42±0,29	-	-	1,1-6,1
Эритроциты, 10 ¹² /л	8,01±0,26	8,88±0,68	11,13±1,1	8,2-8,6
Гемоглобин, г/л	96,39±1,70	110,8±5,0	140,9±3,8	109-129
Гематокрит, %	32,76±0,64	37,51±2,39	53,96±1,82	35-45
Средний объем эритроцитов, фл	41,43±0,93	43,53±2,9	49,42±2,6	-
Среднее содержание гемоглобина в отдельном эритроците, пг	13,14±0,92	-	-	-
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л	294,61±1,72	296,4±5,7	261,10±4,1	-
Тромбоциты, тыс./мкл	575,04±64,89	-	-	260-700
Тромбоцитрит, %	0,49±0,06	-	-	-
Средний объем тромбоцитов, фл	8,29±0,19	-	-	-
Ширина распространения тромбоцитов, %	37,50±0,53	-	-	-

В период исследований у молодняка (телят) физиологическое состояние было удовлетворительным: температура тела в пределах 38,2⁰С, пульс - 71,8 ударов в минуту и частота дыхания 19 движений в минуту.

В морфологическом составе крови телят красной степной породы отмечено относительно низкое содержание эритроцитов, гемоглобина, гематокрита, чем молодняка местной симментальской породы и их голштино-симментальских помесей (P>0,95). Однако показатели имели близкие к физиологической норме параметры [1].

В опытах концентратного и бесконцентратного типов кормления телят относительно высокая концентрация форменных элементов красной крови отмечена у телят местной симментальской породы - выше, чем у телят красного степного скота (установил и В. В. Панкратов [6].)

Как известно, акклиматизация пород через адаптацию организма происходит на протяжении нескольких поколений. Адаптация бывает генотипическая (от родителей) и фенотипическая (приобретенная организмом в процессе онтогенеза). Сложные физиолого-биохимические адаптивные изменения в процессе акклиматизации пород могут значительно легче и успешнее протекать только в условиях надлежащего кормления и содержания, приближенных к месту происхождения пород. Принято считать, что молодняк относительно легче, чем взрослое

животное, приспосабливается к новым условиям содержания [3].

Акклиматизированными к новым условиям обитания породы считаются лишь в том случае, если у них не снизилась продуктивность, показатели воспроизводства, жизнеспособность потомства, выработана естественная резистентность организма и устойчивость к болезням [9].

В циркулирующей крови по суммарному показателю форменных элементов гематокрита (эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов) повышенный от физиологической нормы показатель установлен у группы голштино х симментальских помесных телят (53,96±1,82%*), у них также в циркулирующей крови оказалось выше содержание эритроцитов (11,13±1,1 10¹²л)** и гемоглобина (140,9±3,8 г/л)***, что, по-видимому, вызвано более напряженными обменными процессами организма помесей, чем у их чистопородных сверстниц, что видно по их относительно высоким суточным приростам (530 г и 410-440 г соответственно). У помесей также оказался выше на 16,4% средний объем эритроцитов (ФЛ), однако ниже на 11,5% показатель концентрации гемоглобина в эритроцитах, чем у телят красной степной породы (P>0,99*; P>0,95**; P>0,999***).

В периферической крови содержание тромбоцитов (575,04±64,89 тыс./мкл) у телят красной степной пород имело большую индивидуальную изменчивость, но близкую к

средней величине физиологической нормы. Что касается концентраций тромбоцита (0,49±0,06%) и гранулоцитов (3,42±0,29 10⁹/л), то они имели низкие значения. Тем самым, по критериям формируемого агрегата, закрывающего повреждения сосудов (свертываемости), и защиты от проникновения микробов, телята красной степной породы имели несколько более слабую иммунную систему, чем их сверстницы.

Результаты лабораторных исследований биохимического состава крови телят и их коров-матерей представлены в таблице 2. В целом отмечено, что все выявленные показатели биохимии крови лежат в пределах референтных (нормативных) значений.

Содержание в сыворотке крови ферментов АлАТ (аланинаминотрансфераза) и АсАТ (аспартатаминотрансфераза) отражают интенсивность белкового обмена [8]. По содержанию этих ферментов в сыворотке крови, способствующих активации биохимических процессов в организме, показатели телят имеют среднее (АлАТ, МЕ/л) и близкое к максимуму физиологической нормы значение параметров (АсАТ, МЕ/л).

Значительная индивидуальная изменчивость параметров щелочной фосфатазы (ЩФ, МЕ/л), фермента гидролиза, отщепляющего фосфат от иных молекул [5,8], отмечена в крови как у группы телят, так и у коров-матерей красной степной породы. Повышенная концентрация щелочной фосфатазы (верхняя граница нормы), по-видимому, обусловлена повышенной ферментацией при физиологическом процессе адаптации организма. Как видно из таблицы 2, в целом ферментная функция телят закономерно выше, чем у коров-матерей, что вызвано их

возрастными особенностями. Несколько завышено (на 22,4%) по сравнению с нормой у телят содержание холестерина (4,63±0,32 ммоль/л), определяющего в организме выработку витамина и разных стероидных гормонов, устойчивость клеточных мембран [2]. У взрослых особей нарушение объема холестерина вызывается заболеванием печени и жирового обмена [1]. В составе крови телят содержание общего белка, альбумина, триглицеридов, мочевины, гамма-ГТ, лактатдегидрогеназы и креатинина лежат в пределах физиологической нормы.

Особо следует отметить низкое содержание глюкозы в крови. Так, ее концентрация в крови у телят оказались почти в 2, а у коров-матерей в 4 раза ниже допустимой нормы. Глюкоза - источник энергии, обеспечивающей метаболические процессы в организме. В данном конкретном хозяйственном случае, обеспеченность зимнего рациона коров-матерей красной степной породы сахаром составила всего 64,8%. Дефицит сахара в зимнем рационе дойного стада, повсеместно по республике, сопровождается кетозом, ацидозом и диспепсией скота [10].

В циркулирующей крови телят и их коров-матерей замечено повышенное в сравнении с нормой (в 3 раза у телят и в 2 раза у их матерей) содержание креатинкиназы, участвующей в функциональной деятельности почек, возможно, у коров вызванное последними месяцами стельности [9]. В своих исследованиях, выполненных в условиях пригородного хозяйства у ввезенного красного степного скота, Л. П. Корякина [4] также указывает на двухкратное повышенное содержание в крови ферментных систем креатинкиназы (2332,99±3,21 МЕ/л), а также и холестерина (на 23,3% выше нормы).

Таблица 2
Биохимический состав крови телят и коров красной степной породы Якутии (X±Sx)

Показатель	Телята	Коровы [8]	Норма [3]
1	2	3	4
АлАТ, МЕ/л	407,11±19,00	364,2±10,1	117-1000,2
АсАТ, МЕ/л	919,00±64,10	587,7±30,1	188,4-983,5
ЩФ, МЕ/л	2853,26±471,70	2334,9±323,1	40,0-2733
Холестерин, ммоль/л	4,69±0,32	5,53±0,23	1,56-3,64
Триглицериды, ммоль/л	0,21±0,03	0,22±0,01	0,03-0,55
Мочевина, ммоль/л	3,08±0,14	3,66±0,15	3,3-5,8

Продолжение табл.2

1	2	3	4
Креатинкиназа общая, МЕ/л	3599,63±620,08	2470,1±67,5	833-1150
Гамма-ГТ, МЕ/л	345,40±11,99	311,4±14,8	117,7-383,4
Лактатдегидрогеназа, МЕ/л	23,79±0,90	18,8±0,07	5,38-21,4
Общий белок, г/л	75,58±0,95	79,9±0,60	72-86
Альбумин, г/л	30,50±1,02	34,9±0,50	38-50
Глюкоза, ммоль/л	1,21±0,19	0,53±0,08	2,2-3,3
Креатинин, ммоль/л	122,65±2,30	123,1±1,52	85-180

В целом, судя по морфобиохимической картине крови телят и их коров-матерей, адаптация скота красной степной породы в специфических климато-хозяйственных условиях Якутии протекает относительно напряженно. При повышении общеэнергетического и углеводного питания (сочности рациона) от завезенной в регион породы можно добиться среднего удоя 3500-4000 кг.

Выводы:

– в условиях Якутии морфобиохимический состав крови молодняка, протекает в зависимости от породы (генотипа), имеет разные параметры. Так, по морфологическому составу телята красной степной породы имеют относительно низкие, хотя близкие к физиологической норме, параметры красной крови, чем адаптированный к местным условиям молодняк симментальской породы, а также голштино - симментальские помесные сверстницы;

– по содержанию в крови тромбоцитов телята красной степной породы имели более изменчивые индивидуальные показатели. Показатели тромбокриты и гранулоцитов у телят красной степной породы были ниже, чем у сверстниц, что частично указывает на их более слабую иммунную систему. Подобная картина крови была замечена у их коров-матерей, возможно, связанная с первыми годами адаптации породы;

– по содержанию в сыворотке крови ферментов АлАТ (аланинаминотрансферазы) кровь телят имеет физиологически средне- нормальный показатель, а по АсАТ

(аспартатаминотрансферазы) и ЩЕ (щелочной фосфатазе) максимальные параметры, что указывает на повышенную ферментацию адаптационных процессов. Такая же особенность по содержанию данных ферментов установлена и у их коров-матерей.

– у телят и коров красной степной породы завьшено (на 22,4%) от нормы содержание холестерина, что у взрослого скота может быть вызвано нарушением функции печени и жирового обмена. Содержание в крови телят общего белка, альбумина, мочевины, триглицеридов, гамма-ГТ, лактатдегидрогеназы и креатинина соответствует норме.

– содержание глюкозы в составе крови телят оказалось в 2 раза ниже минимальных требований нормы, она также в 4 раза ниже у коров-матерей. Низкие параметры глюкозы крови, в основном, определяются дефицитом сахара в зимнем рационе коров-матерей (обеспеченность рациона сахаром составляет всего 64,8%).

Предложения.

– судя по морфологическому и биохимическому составам крови телят, а также их коров-матерей, адаптация скота красной степной породы к местным хозяйственным условиям протекает несколько напряженно. Для облегчения механизмов адаптации поголовья завезенной породы нужно обеспечить зимний рацион молочного скота нормативным уровнем энергии, особенно углеводами, а также рекомендовать применение иммунокорректоров, обеспечивающие более эффективную реализацию адаптивных механизмов организма.

Список литературы

1. Васильев, Ю.П. Ветеринарная клиническая гематология / Ю.П. Васильев, Е.И. Трошин, А.И. Любимов. – Санкт-Петербург: «Лань», 2015. - 656 с.

2. Захарова, Л.Н. Завозной красный степной скот Заречья / Л. Н. Захарова, А. В. Чугунов. // Перспективы социально-экономического развития села РС(Я): сб. статей по материалам республ. НПК: Якутск, ИИТЦ Алаас, 2015. – С. 11–15.
3. Зеленецкий, Н.В. Анатомия и физиология животных / Н.В. Зеленецкий, А.П. Васильев, Л.К. Логинова. - Москва: Изд. центр «Академия», 2005. – 464 с.
4. Корякина, Л.П. Ферментная активность сыворотки крови у коров холмогорской породы при адаптации к условиям Якутии / Л.П. Корякина // Научно-образовательная среда как основа развития АПК регионов России. – Якутск: ИИТЦ Алаас, 2017. - С. 212-216.
5. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : справочник / [И. П. Кондрахин и др.] ; под общ. ред. И. П. Кондрахина. - Москва : КолосС, 2004 (ГУП Смол. обл. тип. им. В.И. Смирнова). - 519, [1] с.
6. Панкратов, В.В. Биохимические показатели крови телок симментальской породы при концентратном и бесконцентратном типе кормления / В.В. Панкратов, В.И. Скрябина, Н.Д. Иванова // Региональные вопросы развития сельского хозяйства Якутии // Якутск: ИИТЦ Алаас, 2018. – С.141.
7. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. - Москва: Колос, 1969. – 256 с.
8. Хайдарлиу, С.Х. Функциональная биохимия адаптации / С.Х. Хайдарлиу – Кишинев: Штиинца, 1984. – 272 с.
9. Холод, В.М. Справочник по ветеринарной биохимии / В.М. Холод, Г.Ф. Ермолаев. - Минск: Ураджай, 1988. – 168 с.
10. Чугунов, А.В. Адаптация скота красной степной породы в условиях Якутии /А. В. Чугунов, Л. Н. Захарова, Г. А. Осогосток // Главный зоотехник. – 2018. - № 12. - С.11-21.

Reference

1. Vasil'ev, YU.P., Troshin, E.I., Lyubimov, A.I. Veterinarnaya klinicheskaya gematologiya (Veterinary Clinical Hematology), Sankt-Peterburg, «Lan'», 2015, 656 p.
2. Zaharova, L.N., Chugunov, A.V. Zavoznoj krasnoj stepnoj skot Zarech'ya (Imported (Ecdemic) Red Steppe Cattle from Zarechye), Perspektivy social'no-ekonomicheskogo razvitiya sela RS(YA), sb. statej po materialam respubl. NPK: YAkutsk, IITC Alaas, 2015, PP. 11-15.
3. Zelenevskij, N.V., Vasil'ev, A.P., Loginova, L.K. Anatomiya i fiziologiya zhivotnyh (Anatomy and Physiology of Animals), Moskva, Izd. centr «Akademiya», 2005, 464 p.
4. Koryakina, L.P. Fermentnaya aktivnost' syvorotki krovi u korov holmogorskoj porody pri adaptacii k usloviyam YAkutii (Enzymatic Activity of Blood Serum in Cows of Kholmogorsky Breed while Adapting to the Conditions of Yakutia), Nauchno-obrazovatel'naya sreda kak osnova razvitiya APK regionov Rossii, Yakutsk, IITC Alaas, 2017, PP. 212-216.
5. Metody veterinarnoj klinicheskoy laboratornoj diagnostiki : spravochnik (Methods of Veterinary Clinical Laboratory Diagnostics : handbook), [I. P. Kondrahin i dr.], pod obshch. red. I. P. Kondrahina, Moskva, KolosS, 2004 (GUP Smol. obl. tip. im. V.I. Smirnova), 519, [1] p.
6. Pankratov, V.V., Skryabina, V.I., Ivanova, N.D. Biohimicheskie pokazateli krovi telok simmental'skoj porody pri koncentratnom i beskoncentratnom tipe kormleniya (Biochemical Parameters of Blood of Heifers of Simmental Breed Having Concentrated and Non-Concentrated Type of Feeding), Regional'nye voprosy razvitiya sel'skogo hozyajstva YAkutii, Yakutsk, IITC Alaas, 2018, P.141.
7. Plohinskij, N.A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov (Guide to Biometrics for Livestock Specialists), N.A. Plohinskij, Moskva, Kolos, 1969, 256 p.
8. Hajdarliu, S.H. Funkcional'naya biohimiya adaptacii (Functional Biochemistry of Adaptation), Kishinev, SHtiinca, 1984, 272 p.
9. Holod, V.M., Ermolaev, G.F. Spravochnik po veterinarnoj biohimii (Handbook of Veterinary Biochemistry), Minsk, Uradzhaj, 1988, 168 p.
10. Chugunov, A.V., Zaharova, L. N., Osogostok, G.A. Adaptaciya skota krasnoj stepnoj porody v usloviyah YAkutii (Adaptation of Cattle of Red Steppe Breed in Yakutia), *Glavnyj zootekhnik*, 2018, No 12, PP.11-21.