The article presents data on the influence of the month of the year on the quality indicators of sperm production of bulls. The studies were conducted on Holstein, Black-and-White, Brown Swiss, and Hereford bulls at the age of 2–6 years in LLC «Nizhegorodskoe» on breeding work. The statistically significant influence of the month on sperm concentration, activity, and the volume of the ejaculate was established. In most bulls, the sperm concentration in the ejaculate in the winter and early spring was reduced; in the summer months, it increased, reaching a maximum in June – $0,886 \pm 0,029$ billion/ml. The influence of the month of the year on the sperm concentration was 28,18 %. Changes in the sperm concentration in the Hereford breed are not subject to seasonal influences. The average volume of ejaculate for all bulls at the beginning of the year was relatively high – 7,69–8,45 ml. However, in June,

there was a sharp decrease in volume to $5,72 \pm 0,213$ ml, and in the following months, we saw a gradual increase in volume, the influence of month of the year on the ejaculate volume was 19,73 %. The sperm activity at the beginning of the year was not great – $5,98 \pm 0,136$ points, in March, there was an increase to $6,33 \pm 0,126$ points, and in July to $6,47 \pm 0,121$ points, this period was characterized by maximum activity. After July, there was a decrease in the activity, and in December, it reached the level of $5,95 \pm 0,154$ points. The influence of the month of the year on sperm activity was 6,36 %. Thus, the best indicators of sperm production of bulls were established in the summer period; despite the decrease in the volume of ejaculates in bulls of all studied breeds, the high sperm concentration and activity allowed to reduce the marriage of native seed and increase the number of frozen sperm doses.

© Руденко О.В., Алмохаммед М.

УДК 636.064

DOI: 10.31563/1684-7628-2020-55-3-80-84

И.И. Слепцов, А.А. Мартынов, Я.С. Васильев

ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ БЫЧКОВ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ НА ОТКОРМЕ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В ИХ РАЦИОН МЕСТНЫХ ПРИРОДНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Ключевые слова: бычки калмыцкой породы; рацион; откорм; природные кормовые добавки; морфологические и биохимические показатели крови.

Введение. В настоящее время отрасль мясного скотоводства в стране активно развивается. Имеется много научных работ в области изучения мясных пород, в том числе исследование мясной продуктивности и выращивания молодняка на мясо [1–11]. Увеличивается поголовье мясного стада в регионах, в том числе в Якутии, на сегодня насчитывается более 1000 голов калмыцкого скота. Молодняк после летнего нагула якутские ученые рекомендуют на осенний откорм. Картина крови животных наглядно показывает происходящие обменные процессы в организме. Изменение состав рациона кормления и технологии содержания скота, безусловно, отражается на показателях крови и ее сыворотке. Выполняя функции снабжения тканей питательными веществами и кислородом, выведения конечных продуктов обмена веществ, сохраняя постоянство водного баланса, терморегуляции и других жизненно важных задач, кровь и кровеносная система играют ключевую роль в нормальном функционировании организма. Многие

исследователи считают, что по показателям гематологических данных можно сделать взаимосвязь с породой и генотипом животного, особенностями рациона кормления и технологии содержания. Состояние здоровья организма животных и продуктивные качества отражаются в картине крови по морфологическим и биохимическим показателям [12, 14, 15]. Способность к адаптации и акклиматизации к специфическим условиям природно-климатических факторов отдельных территорий разведения сельскохозяйственных животных характеризуют по физиологическим, клинико-гематологическим показателям, воспроизводительным качествам коров и интенсивности роста и развития молодняка [13]. В связи с этим изучение особенностей динамики морфологических и биохимических показателей крови и ее сыворотки является важной научно-практической задачей.

Цель исследования – изучение морфо-биохимических показателей крови бычков калмыцкой породы на откорме в осенний период при

включении в рацион местных природных кормовых добавок.

Объект исследований – молодняк (бычки) крупного рогатого скота калмыцкой породы в возрасте 15–16 месяцев.

Материалы и методы исследований. НИР проходила в сентябре-ноябре (в течение 60-ти дней) 2019 года на базе СХПК «Солоосун» (муниципальный район «Мегино-Кангаласский улус (район)» Республики Саха (Якутия). Хозяйство территориально находится в Заречной части Якутии и занимается разведением мясного скота с 2014 года. Животных завезли из Калмыкии. Подбор и формирование опытной и контрольной групп бычков по 25 голов в каждой по принципу пар-аналогов. Животные клинически здоровые. Рацион и график кормления животных опытной группы на 1 голову: утром 8 часов 8 кг сена, в 12 часов 1,6 кг комбикорма с цеолитом 0,200 кг и солью 0,045 кг, вечером 17 часов 6 кг сенажа. Контрольная группа животных содержалась по такому же графику и рациону, но без включения местных природных кормовых добавок. Проведена сравнительная оценка морфологических и биохимических показателей бычков калмыцкой породы при разных составах рациона кормления. Лабораторные анализы проводились в научной лаборатории ФГБОУ ВО «Арктический ГАТУ» в 2019 г. Исследование крови проводили на гематологическом биохимическом анализаторе.

Статистический анализ проводили по программе «Statistica 10.0».

Результаты исследований. Наши исследования показали, во-первых, что морфологический состав крови у бычков опытной и контрольной группы в начале откормочного периода (таблица 1) и перед забоем (таблица 2) при сравнительном анализе лабораторных данных находится в пределах нормативных показателей клинически здоровых животных. Итак, мы видим, что у бычков опытной группы количество эритроцитов ($6,78 \pm 0,19 \cdot 10^{12}/л$) и лейкоцитов ($8,79 \pm 0,56 \cdot 10^9/л$) было чуть меньше, чем у контрольной группы, – $7,44 \pm 0,20 \cdot 10^{12}/л$ и $11,33 \pm 1,04 \cdot 10^9/л$ соответственно. И наоборот, количество гемоглобина у опытных животных $107,14 \pm 3,72$ г/л, что намного больше, чем у контрольной группы – $97,19 \pm 6,36$ г/л. По остальным морфологическим показателям крови в начале откорма бычков мы не наблюдаем существенных различий. Обобщая сказанное, мы подтверждаем, что бычки калмыцкой породы в летнее пастбищное время находились в одних и тех же условиях вольного содержания, активно использовали подножный корм, богатый питательными веще-

ствами, травостой якутской аласной экосистемы Центральной Якутии.

Во-вторых, следует отметить, что в ходе откормочного периода перед убоем скота морфологический состав крови по показателям имеет незначительные снижения, но в пределах физиологической нормы. Эти изменения мы видим у бычков опытной и контрольной групп и связываем с резким понижением температуры атмосферного воздуха до -15°C в первой декаде ноября 2020 года и переходом на грубый корм. Также не исключено, что применение природных кормовых добавок в виде подкормки цеолита и соли повышает обменные процессы в организме животного. В опытной группе количество эритроцитов в крови увеличено с $6,78 \pm 0,19$ до $7,1 \pm 0,4 \cdot 10^{12}/л$. Обратим внимание, что в зимний сезон количество эритроцитов увеличивается при изменении концентрации гормонов в организме. Мы считаем, что на динамику эритроцитов у животных опытной группы также свое влияние оказали добавление минеральной подкормки в рацион бычков, которая в данном случае выполняла функцию адаптогена.

В ходе научно-производственного опыта мы провели также биохимический анализ сыворотки крови у животных опытной и контрольной групп в начале откорма (таблица 3) и до контрольного забоя бычков (таблица 4).

Заметим, что сравнительный анализ биохимических показателей в сыворотке крови бычков опытной группы подтвердил существенные отличия печёночных ферментов (АЛТ и АСТ) у животных. Уровень АЛТ повышается в крови опытных бычков в динамике с $15,57 \pm 2,32$ до $42,42 \pm 4,59$ ед/л. и АСТ – с $45,93 \pm 2,66$ до $110,42 \pm 10,23$ ед/л. Наблюдаем незначительное повышение данных ферментов от физиологической нормы. При включении в рацион местных природных кормовых добавок увеличивается активность пищеварительного тракта животных. Отметим, что количество печёночных ферментов у бычков контрольной группы остается в пределах нормативных показателей. В то же время в обеих группах в конце откормочного сезона показатели общего белка и мочевины увеличены. Увеличение общего белка и мочевины, мы считаем, происходит за счет лучшего усвоения азота корма в результате повышения активности ферментов в организме под воздействием минеральных веществ, поступающих с кормом. Также незначительно высокий уровень общего белка крови обуславливает высокое содержание мочевины $88,03 \pm 1,11$ г/л и $4,46 \pm 0,35$ ммоль/л соответственно у опытных животных, $90,42 \pm 1,31$ г/л и $7,50 \pm 0,32$ ммоль/л у животных контрольной группы.

Таблица 1 Морфологические показатели крови бычков опытной и контрольной групп при осеннем откорме (начало откорма 04.10.2019 г.)

Показатель	Группа животных		Норма
	опытная	контрольная	
	M ₁ ± m ₁	M ₂ ± m ₂	
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,78 ± 0,19	7,44 ± 0,20	5,5–8,0
Гемоглобин, г/л	107,14 ± 3,72*	97,19 ± 6,36	85–135,0
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,79 ± 0,56	11,33 ± 1,04	4,5–12,0
Гематокрит, ед/л	39,00 ± 1,40	39,39 ± 0,95	28–32
Средний объем эритроцита, фл	57,55 ± 1,16	53,16 ± 1,17	83,0–96,0
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг	15,74 ± 0,31	13,87 ± 0,29	30,0–35,0
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л	274,64 ± 3,73	261,94 ± 1,67	318–342
Ширина распределения эритроцитов, %	18,29 ± 1,35	17,03 ± 0,25	11,9–14,4
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	150,93 ± 13,82	144,69 ± 9,58	180–400
Средний объем тромбоцита, фл	6,83 ± 0,15	6,13 ± 0,11	7,0–10,5
Ширина распределения тромбоцитов по объему, %	15,17 ± 0,15	14,98 ± 0,09	11–18
Тромбоцитрит, %	0,10 ± 0,01	0,08 ± 0,01	0,15–0,50

* P < 0,01.

Таблица 2 Морфологические показатели крови бычков опытной и контрольной групп при осеннем откорме (перед убоем 11.11.2019 г.)

Показатель	Группа животных		Норма
	опытная	контрольная	
	M ₁ ± m ₁	M ₂ ± m ₂	
Эритроциты, 10 ¹² /л	7,1 ± 0,4	6,5 ± 0,1	5,5–8,0
Гемоглобин, г/л	90,8 ± 3,3	94,4 ± 1,5	85–135,0
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	6,4 ± 0,4	8,9 ± 0,9	4,5–12,0
Гематокрит, ед/л	36,5 ± 1,2	38,0 ± 0,6	28–32
Средний объем эритроцита, фл	52,2 ± 2,0	58,3 ± 1,2	83,0–96,0
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг	12,9 ± 0,4	14,4 ± 0,3	30,0–35,0
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л	247,8 ± 2,1	248,1 ± 1,9	318–342
Ширина распределения эритроцитов, %	19,0 ± 1,1	17,9 ± 0,3	11,9–14,4
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	133,1 ± 9,6	146,1 ± 13,8	180–400
Средний объем тромбоцита, фл	5,9 ± 0,1	6,2 ± 0,1	7,0–10,5
Ширина распределения тромбоцитов по объему, %	14,9 ± 0,1	15,1 ± 0,1	11–18
Тромбоцитрит, %	0,1 ± 0,0	0,1 ± 0,0	0,15–0,50

Таблица 3 Биохимические показатели сыворотки крови бычков опытной и контрольной групп при осеннем откорме (начало откорма 04.10.2019 г.)

Показатель	Группа животных		Норма
	опытная	контрольная	
	M ₁ ± m ₁	M ₂ ± m ₂	
АЛТ, ед/л	15,57 ± 2,32*	13,2 ± 2,21	8–37
АСТ, ед/л	45,93 ± 2,66*	87,7 ± 2,66	34–106
Общий белок, г/л	81,89 ± 4,04	72,9 ± 3,57	60–80
Мочевина, ммоль/л	2,54 ± 0,14	2,7 ± 0,12	2,8–8,8

* P < 0,05; ** P < 0,001.

Таблица 4 Биохимические показатели сыворотки крови бычков опытной и контрольной групп при осеннем откорме (перед забоем 11.11.2019 г.)

Показатель	Группа животных		Норма
	опытная	контрольная	
	M ₁ ± m ₁	M ₂ ± m ₂	
АЛТ, ед/л	42,42 ± 4,59*	35,25 ± 2,82	8–37
АСТ, ед/л	110,42 ± 10,23*	98,83 ± 10,73	34–106
Общий белок, г/л	88,03 ± 1,11	90,42 ± 1,31	60–80
Мочевина, ммоль/л	4,46 ± 0,35	7,50 ± 0,32	2,8–8,8

Вывод. Применение нетрадиционных природных кормовых добавок с включением в рацион откормочных бычков положительно влияет на гематологические и биохимические показатели

ли крови и ее сыворотки и, соответственно, предполагаем, на мясные качества при забое скота, которые мы планируем в дальнейшем изучать.

Сведения об авторах

1. **Слепцов Иван Иванович**, кандидат экономических наук, ректор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Арктический государственный агротехнологический университет», 677007, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ш. Сергеляхское, 3 км, д. 3, тел.: +7 (4112) 507-971, факс: +7 (4112) 358-162, e-mail: saas2005@mail.ru.

2. **Мартынов Андрей Андреевич**, кандидат биологических наук, декан агротехнологического факультета, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Арктический государственный агротехнологический университет», 677007, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ш. Сергеляхское, 3 км, д. 3, тел.: +7 (4112) 507-981, факс: +7 (4112) 358-162, e-mail: andreymartinov@mail.ru.

3. **Васильев Яков Семёнович**, магистр 1 года обучения группы ЗИ-19 (маг) агротехнологического факультета, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Арктический государственный агротехнологический университет», e-mail: yakovvas95@gmail.com.

Получение высоких результатов по производству высококачественной говядины в мясном скотоводстве невозможно без проведения хорошо организованного откорма бычков. В условиях Якутии откорм бычков от 15-месячного возраста можно проводить в осеннее время, после летнего пастбищного нагула. В хозяйственных условиях кормления высокие показатели прироста откормочного молодняка невозможно получить. Поэтому применяется интенсивный откорм с использованием минеральной подкормки скота. В работе представлены материалы исследования морфологического и биохимического состава крови и ее сыворотки у бычков калмыцкой породы, находящихся на научно-производственном откорме. В опытной группе животных в рацион добавляли местные природные кормовые добавки – цеолит и соль, которые выполняли функцию адаптогенов и источников минеральных элементов. В ходе откормочного периода перед убоем скота морфо-

логический состав крови по показателям имеет незначительные снижения, но в пределах физиологической нормы. Эти изменения мы видим у бычков опытной и контрольной групп и связываем с резким понижением температуры атмосферного воздуха до -15°C в первой декаде ноября 2019 года и постоянным переходом на грубый корм. Также не исключено, что использование природных кормовых добавок в виде подкормки цеолита и соли повышает обменные процессы в организме животного. Сравнительный анализ биохимических показателей в сыворотке крови бычков опытной группы подтвердил существенные отличия печёночных ферментов (АЛТ и АСТ) у животных. Применение нетрадиционных природных кормовых добавок с включением в рацион откормочных бычков положительно влияет на гематологические и биохимические показатели крови и ее сыворотки и соответственно на мясные качества.

I. Sleptsov, A. Martynov, Y. Vasiliev

INDICATORS OF BLOOD OF CALVES OF KALMYK BREED ON FEEDING WHEN INCLUDED

Key words: *gobies of the Kalmyk breed; diet; fattening; natural; feed additives; morphological and biochemical parameters of the blood.*

Authors' personal details

1. **Ivan Sleptsov**, Candidate of economic Sciences, rector, Federal state budgetary educational institution of higher education «Arctic state agrotechnological University» 677007, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, sh. Sergelyakhskoe, 3 km, d. 3, phone: +7 (4112) 507-971, fax: +7 (4112) 358-162, e-mail: saas2005@mail.ru.

2. **Andrey Martynov**, Candidate of Biological Sciences, Dean of the faculty of agrotechnology, Federal state budgetary educational institution of higher education «Arctic state agrotechnological University» 677007, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, sh. Sergelyakhskoe, 3 km, d. 3, phone: +7 (4112) 507-981, fax: +7 (4112) 358-162, e-mail: andreymartynov@mail.ru.

3. **Yakov Vasiliev**, Master of 1 year of study of the ZI-19 group (MAG) of the Agrotechnological faculty Federal state budgetary educational institution of higher education «Arctic state agrotechnological University», e-mail: yakovvas95@gmail.com.

Obtaining high results in the production of high-quality beef in beef cattle breeding is impossible without well-organized fattening of gobies. In the conditions of Yakutia, fattening of gobies from 15 months of age can be carried out in autumn, after the summer grazing feeding. Under economic conditions of feeding, high growth rates of fattening young animals cannot be obtained. Therefore, intensive fattening with the use of mineral feeding of cattle is used. The paper presents research materials on the morphological and biochemical composition of blood and its serum in calves of the Kalmyk breed, which are on scientific and industrial fattening. In the experimental group of animals, local natural feed additives – zeolite and salt – were added to the diet, which served as adaptogens and sources of mineral elements. During the feeding period before the slaughter, the morphological composition of

blood in terms of indicators has insignificant decreases, but within the physiological norm. We see these changes in the gobies of the experimental control group and associate them with a sharp decrease in atmospheric air temperature to -15°C in the first ten days of November 2019 and a constant transition to roughage. It is also possible that the use of natural feed additives in the form of feeding zeolite and salt increases metabolic processes in the animal's body. A comparative analysis of biochemical parameters in the blood serum of gobies of the experimental group confirmed significant differences in hepatic enzymes (ALT and AST) in animals. The use of non-traditional natural feed additives with the inclusion in the diet of fattening gobies affects the hematological and biochemical parameters of blood and its serum, and, accordingly, meat quality.

© Слепцов И.И., Мартынов А.А., Васильев Я.С.

УДК 636.082.26

DOI: 10.31563/1684-7628-2020-55-3-84-90

Ю.М. Смирнова, Г.В. Хабарова

ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ РАЗНОГО ГЕНОТИПА

Ключевые слова: *коровы черно-пестрой породы; генотип; молочная продуктивность; продуктивное долголетие; период хозяйственного использования; воспроизводительные качества.*

Введение. Рентабельное ведение отрасли молочного животноводства определяется затратами на выращивание молодняка для ремонта стада, труда и материальных средств по уходу за дойным поголовьем, включая всю технологическую линию от кормления коров, обеспечения воспроизводства стада, уровнем продуктивности дойного поголовья. В молочном скотоводстве в высокопродуктивных стадах окупаемость всех учтенных затрат на выращивание ремонтных телок будущим молоком наступает только с третьего отела коров [1]. Поэтому продление сроков производственного использования животных является неотъемлемой задачей эффективного ведения данной отрасли [2]. В послед-

ние десятилетия в связи с переводом молочного скотоводства на промышленную технологию и проведением массового скрещивания многих пород с голштинским скотом наблюдается выведение коров из стада уже после первой лактации из-за низкой продуктивности, ухудшения воспроизводительной способности и ряда других причин [3]. В Российской Федерации, по данным ВНИИплем, на племенных заводах продолжительность продуктивного использования коров в целом по стране составила 2,88 отела [1]. При удое 4000–5000 кг молока затраты на выращивание первотелок окупаются за 2–3 года, а при удое 3000 кг молока – за 4–5 лактаций [4]. По мнению ряда авторов (Стрекозова Н.И., Сив-