

су показателей, характеризующих его потребительские свойства. По органолептическим показателям: в виде палочек с гладкой поверхностью и неразвита пористостью; по цвету: светло коричневый с оттенками серого, по вкусу и аромату: соответствующему исходному виду сырья. При этом экструдированный текстурат имел хорошие потребительские данные [2].

Список использованной литературы

1. Дерканосова, Н.М. Амарантовый экструдат как обогащающий ингредиент мучных изделий [Текст] / Н.М. Дерканосова, А.А. Стахурлова, И.Н. Пономарева, О.А. Василенко, В.Д. Ломова, М.В. Копылов // Хлебопродукты, 2018. – № 2. – С. 32-33.

2. Остриков, А.Н. Получение экструдированных белковых текстуратов на экструдере с динамической матрицей [Текст] / А.Н. Остриков, В.Н. Василенко, Е.А. Татаренков, М.В. Копылов // Материалов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания Пищевая промышленность. Агропромышленный комплекс» / Южно-Уральский гос. унив. – Челябинск, 2010. – С. 117-119.

УДК 636.2:636.084.52:636.087.7

В.Н. Шилов, *д-р с.-х. наук, профессор*, **М.В. Иванова**, *аспирант*,
ФГБОУ ДПО «Татарский институт переподготовки
кадров агробизнеса», г. Казань,
О.В. Семина, *канд. биол. наук,*
ООО «Биомир» г. Казань,
Р.М. Ахмадуллин, *канд. хим. наук,*
ООО «НТЦ «Ахмадуллины» г. Казань

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ БЫЧКОВ НА ОТКОРМЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АНТИОКСИДАНТА «БИСФЕНОЛ-5»

Ключевые слова: бычки на откорме, антиоксидант, показатели крови
Keywords: fattening bulls, antioxidant.

Аннотация: по составу крови можно судить о физиологическом состоянии животного, которому в рацион включали ежедневно изучаемый препарат – антиоксидант «Бисфенол-5». Введение препарата в рацион бычков на откорме в разных дозах на протяжении 122 суток не оказало отрицательного влияния на морфологические показатели крови и интенсивность их роста. По сравнению с особями контрольной группы наибольшее повышение содержания эритроцитов (25,79 %) и гемоглобина (5,5 %) в крови наблюдали на 114-е сутки эксперимента у бычков второй опытной группы, которым ежедневно часть концентратов заменяли 100 г

премикса, содержащего антиоксидант «Бисфенол-5». За опыт среднесуточный прирост живой массы молодняка крупного рогатого скота второй опытной группы составил 1275,4 г, или на 14,2 % больше, чем в контроле.

Abstract: according to the composition of the blood, one can judge the physiological state of the animal, which included in the diet a daily studied drug – the antioxidant "Bisphenol-5". The introduction of the drug into the diet of fattening bulls in different doses for 122 days did not have a negative effect on the morphological parameters of the blood and the intensity of their growth. Compared with the individuals of the control group, the greatest increase in the content of erythrocytes (25.79%) and hemoglobin (5.5%) in the blood was observed on the 114th day of the experiment in bulls of the second experimental group, which were replaced daily with 100 g of a premix containing an antioxidant "Bisphenol-5". During the experiment, the average daily gain in live weight of young cattle of the second experimental group was 1275.4 g, or 14.2% more than in the control.

Для углубления контроля за полноценностью кормления и обеспечения оперативности реагирования на питательные дисбалансы и корректировки рационов необходимо определять морфологические показатели [2, 4-6]. Они предсказывают появление первых, неясно выраженных клинических симптомов заболевания. При этом особую важность имеет правильный выбор показателей, которые в наибольшей степени отражают все стороны обмена веществ (белкового, углеводного, жирового, минерального, витаминного) и состояния здоровья животного [3, 9].

Первичные изменения в физиологическом статусе животных проявляются в отклонении от нормы показателей ряда веществ в биологических жидкостях и в тканях (повышение, понижение концентрации или появление нежелательного вещества). На стадии субклинического течения процесса эти изменения могут быть незаметны, в связи с чем предъявляются повышенные требования к частоте проведения анализа, к его точности и специфичности аналитических тестов.

Кровь играет важную роль в жизнедеятельности организма. Она доставляет к тканям необходимые питательные вещества, кислород и выводит из организма продукты обмена; обеспечивает терморегуляцию, защитную функцию и осуществляет гормональную функцию отдельных органов [1, 7, 10].

Учитывая, что по составу крови можно судить о физиологическом состоянии и продуктивных качествах животного, мы изучили морфологический состав крови при введении в рацион откормочных бычков антиоксиданта «Бисфенол 5».

С этой целью в условиях хозяйства ООО Агрофирма «Игенче» Арского района Республики Татарстан провели научно-хозяйственный опыт, для которого были отобраны клинически здоровые бычки черно-пёстрой породы, из них по методу аналогов были сформированы четыре группы,

по 15 голов в каждой. Основное различие в кормлении состояло в том, что бычки контрольной группы в течение опыта (122 суток) получали основной рацион, состоящий из сенажа люцернового, силоса кукурузного и комбикорма, тогда как аналоги I, II и III опытных групп дополнительно к основному рациону получали в разных дозах жирорастворимый антиоксидант «Бисфенол-5», заменяя часть концентратов на аналогичное количество премикса.

Бисфенол-5 – органическое соединение, относящееся к классу фенолов, представляет собой кристаллический порошок белого цвета или с желтоватым оттенком. Препарат растворяется в жирах, спирте. В воде практически не растворяется. Изучаемый антиоксидант относится к препаратам 4-го класса опасности (малоопасные) [9].

«Бисфенол-5» – препарат отечественного производства (ООО «НТЦ «Ахмадуллины») г. Казань. В связи с малой концентрацией введения изучаемого препарата в рацион откармливаемых бычков на базе предприятия, выпускающего антиоксидант, предварительно изготавливали премикс, содержащий в 1 кг 25 г антиоксиданта «Бисфенол-5». Наполнителем служили пшеничные отруби.

Таблица 1. Схема проведения научно-хозяйственного опыта на откормочных бычках

Пол животных	Группа	Условия кормления
Бычки	Контрольная	Основной рацион (ОР)
	1-я опытная	Основной рацион (ОР) + премикс – 50 г
	2-я опытная	Основной рацион (ОР) + премикс – 100 г
	3-я опытная	Основной рацион (ОР) + премикс – 150 г

Согласно схеме проведения научно-хозяйственного опыта (табл. 1) бычкам черно-пестрой породы первой опытной группы в расчете на 1 голову ежедневно скармливали 50 г отрубей, обогащенных изучаемым препаратом. Животным второй опытной группы раздавали основной рацион, содержащий антиоксидант, с включением в него 100 г отрубей на 1 голову. Особям третьей опытной группы в кормосмесь ежедневно добавляли отруби, обогащенные антиоксидантом, из расчета 150 г/голову.

Взятие крови у подопытных бычков на откорме проводили в начале опыта, на 12-е сутки и на 114-е эксперимента. В цельной крови, используя тест-реактивы и автоматический анализатор, определяли количество гемоглобина, содержание эритроцитов, тромбоцитов, видовой состав и общее количество лейкоцитов.

Бычков контрольной и опытных групп ежемесячно индивидуально взвешивали. На основании ежемесячных взвешиваний животных была установлена средняя живая масса бычков контрольной и опытных групп, а также рассчитаны среднесуточные привесы.

Таблица 2. Среднесуточный прирост живой массы подопытных бычков на откорме, г

Месяц эксперимента	Группа			
	контроль-ная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Первый	1133,3±30,3	1196,7±24,0	1263,3±25,7*	1280,0±33,0*
Второй	1080,6±26,5	1183,9±31,6*	1245,2±27,4**	1187,1±24,5*
Третий	1150,0±22,7	1260,0±27,7*	1323,3±39,7*	1286,7±24,3*
Четвертый	1106,5±33,9	1164,5±23,9	1271,0±30,0*	1229,0±26,8*
В среднем за опыт	1117,2	1200,8	1275,4	1245,1

Примечание: * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$

Анализ данных, представленных в таблице 2, показал, что среднесуточные приросты живой массы подопытных бычков в течение опыта были высокие и находились в пределах от 1080,6 до 1323,3 г.

Наиболее высокую интенсивность роста подопытных животных наблюдали в третий месяц эксперимента. В контрольной группе среднесуточный прирост живой массы составил 1150,0 г. Дополнительное включение в рацион бычков на откорме антиоксиданта «Бисфенол-5» увеличивало скорость их роста. Так, в первой, второй и третьей опытных группах среднесуточный прирост живой массы был соответственно на 9,6; 15,1 и 11,9 % ($p \leq 0,05$) больше по сравнению с контролем.

За опыт среднесуточный прирост живой массы бычков первой опытной группы, получавших на голову дополнительно к рациону 50 г отрубей, обогащенных антиоксидантом, составил 1200,8 г, что на 7,5 % выше, чем в контроле. Максимальную интенсивность роста наблюдали во второй опытной группе, животным которой в рацион дополнительно на голову вводили 100 г отрубей с антиоксидантом. Среднесуточный прирост живой массы в этой группе составил 1275,4 г, или соответственно на 14,2 % ($p \leq 0,001$), 6,2 % ($p \leq 0,05$) и 2,4 % больше по сравнению с аналогичным показателем у особей контрольной, первой опытной и третьей опытной групп. У бычков третьей опытной группы, которым ежедневно в рацион добавляли отруби пшеничные, обогащенные антиоксидантом, в количестве 150 г/гол., среднесуточный прирост живой массы составил 1245,1 г, что соответственно на 11,4 и 3,7 % выше по сравнению с аналогичным показателем аналогов контрольной и первой опытной групп.

Перед началом эксперимента у 5 животных взяли кровь на общий анализ, результаты которого представлены в таблице 3.

Таблица 3. Общий анализ крови в начале опыта (фоновые показатели), n=5

Наименование показателя	Норма	Показатель
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,4-10,0	7,48±0,32
Лейкоциты, $10^9/л$	4,0-12,0	8,04±0,12
Тромбоциты, $10^9/л$	260-700	272,4±0,91
Гемоглобин, г/л	80-150	103,0±2,57
СОЭ, мм/час	1,0-3,0	1,2±0,04
Гематокрит, %	24,0-46,0	30,9±0,37
Лейкоформула:		
Палочкоядерные, %	0-12	0±0,0
Сегментоядерные, %	40,0-60,0	53,0±0,5
Эозинофилы, %	0,0-2,4	1,84±0,1
Моноциты, %	3,0-8,0	3,0±0,0
Лимфоциты, %	25-75	62,0±0,79

Анализируя данные таблицы 3, можно отметить, что уровень форменных элементов крови бычков на заключительном откорме находился в пределах физиологической нормы. При этом основную часть форменных элементов составляют эритроциты. Обладая большой удельной поверхностью, эритроциты могут адсорбировать на себе многочисленные органические и минеральные вещества, в том числе и газы и транспортировать их к тканям. По результатам нашего исследования, видно, что количество эритроцитов у животных находилось в пределах нормы ($6,4-10 \times 10^{12}/л$). Насыщение эритроцитов кислородом происходит благодаря входящему в них белку гемоглобину. Концентрация гемоглобина у бычков составила 100,3 г/л.

Тромбоциты принимают активное участие в свертывании крови и неспецифических защитных реакциях организма. Среднее количество тромбоцитов в крови животных составило $272,4 \times 10^9/л$.

При изучении белой крови обращают внимание на количество лейкоцитов и их качество. В лейкограмме нередко обнаруживаются такие изменения, которые возникают задолго до появления клинических признаков заболевания и указывают на серьезные сдвиги в течение развития патологического процесса в организме. Весомая доля в лейкоформуле принадлежит сегментоядерным нейтрофилам. Наибольшее количественное содержание сегментоядерных нейтрофилов из всех лейкоцитов определяет их наибольшую значимость. Функции этих клеток заключаются в активации и осуществлении процессов фагоцитоза с патологическими агентами не только в крови, но и тканях. Уровень сегментоядерных нейтрофилов в крови животных составил $53,0 \pm 0,5$ %, при норме 40-60%, что говорит о хорошем иммунитете отобранных животных.

Морфологический состав крови, взятой у бычков на 12-е и 114-е сутки эксперимента, приведен в таблице 4.

Таблица 4. Морфологический состав крови бычков при скармливания им антиоксиданта

Группа	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Тромбоциты, $10^9/л$	Гемоглобин, г/л	СОЭ, мм/час	Гематокрит, %
на 12 сутки опытов						
контрольная	7,5±0,1	9,66±0,38	285,6±5,46	102,8±1,52	1,4±0,27	30,8±0,62
1 опытная	7,6±0,01	10,2±0,09	298,0±1,37	108,4±0,84	1,5±0,04	33,3±0,26
2 опытная	7,7±0,27	10,4±0,8	304,2±6,15	113,8±0,96	1,8±0,13	38,5±1,51
3 опытная	8,0±0,26	11,2±0,27	358±12,06	113,2±3,05	2,0±0,5	33,7±1,11
на 114 сутки опытов						
контрольная	7,6±0,28	9,96±0,2	283±3,86	109,0±3,37	1,2±0,22	33,6±0,69
1 опытная	8,04±0,23	10,80±0,43	319±3,66	109,2±0,65	1,3±0,08	34,24±0,68
2 опытная	9,56±0,34	11,44±0,52	331,4±4,52	115,0±1,8	2,0±0,35	36,9±0,43
3 опытная	8,0±0,19	10,88±0,84	366,8±9,63	118,2±3,21	2,0±0,5	36,68±1,06

Примечание: * – $p \leq 0,05$, ** – $p \leq 0,01$, *** – $p \leq 0,1$

Результаты гематологических исследований свидетельствуют о том, что состав крови подопытных бычков претерпевал изменения как в зависимости от возраста, интенсивности роста, так и скармливания антиоксиданта.

Следует отметить, что с возрастом количество форменных элементов в крови бычков повышалось и в заметной степени у молодняка опытных групп (табл. 4). За период опыта уровень гемоглобина в крови бычков контрольной группы увеличился на 6,2 г/л (6,04 %); эритроцитов – на $0,1 \times 10^{12}/л$ (1,33 %); лейкоцитов – на $1,14 \times 10^9/л$, (11,81 %), а у сверстников, получавших антиоксидант, эти изменения в сторону увеличения составляли соответственно гемоглобина на 0,8 г/л (0,73 %) в первой опытной группе; и на 1,2 г/л (1,01 %) во второй группе и на 0,6 г/л (0,53 %) в третьей опытной группе. Эритроцитов – на $0,44 \times 10^{12}/л$ (5,79%) в первой опытной группе; $1,86 \times 10^{12}/л$ (12,4%) во второй опытной группе.

Максимальным содержанием форменных элементов в крови во все возрастные периоды отличались бычки опытных групп. На 114-е сутки опыта по концентрации гемоглобина и эритроцитов в крови молодняка I опытной группы превышал аналогов контрольной группы соответственно на 0,2 г/л (0,19 %) и $0,44 \times 10^{12}/л$ (5,79 %), II опытной группы – на 6,0 г/л (5,5 %) и $1,96 \times 10^{12}/л$ (25,79 %), III опытной группы – на 4,8 г/л (4,41 %) и $0,4 \times 10^{12}/л$ (5,27 %). Следовательно, бычки, получавшие отруби обогащенные антиоксидантом «Бисфенол 5», характеризовались более высоким уровнем обменных процессов в организме по сравнению с аналогами контрольной группы.

В крови опытных животных содержалось и больше лейкоцитов. При этом наибольшее их количество отмечалось у бычков II опытной группы, имевших во все возрастные периоды выращивания и откорма наибольшую живую массу. Максимальная концентрация лейкоцитов наблюдалась в конце опыта, в 16-месячном возрасте. Этому же периоду соответствова-

ли наивысшие среднесуточные приросты живой массы. Так, в 16 мес. в крови контрольных животных содержалось $9,96 \times 10^9$ /л лейкоцитов, а среднесуточный прирост в этот период составлял у них 1117,2 г. У молодняка второй опытной группы содержание лейкоцитов в крови составляло $11,44 \times 10^9$ /л, среднесуточный прирост – 1275,4 г.

В целом, морфологические показатели крови у бычков контрольной и опытных групп находились в пределах физиологической нормы. Скармливание же молодняку крупного рогатого скота антиоксиданта положительно сказалось на тех показателях крови, которые характеризуют их лучший рост и развитие. Причем наибольшее повышение в крови содержания эритроцитов и гемоглобина имело место у бычков, получавших 100 г премикса, содержащего антиоксидант «Бисфенол 5», что, в конечном итоге, предопределило у них более высокую интенсивность роста и мясную продуктивность.

Список использованной литературы

1. Баширов, В.Д. Гематологические показатели бычков в зависимости от срока отъема их от матерей в мясном скотоводстве / В.Д. Баширов, А.Н. Фролов, В.И. Ерзиков // Вестник мясного скотоводства: мат. межд. науч. практ. конф. Оренбург, 2008. Вып. 61. Т. II. С. 243–244.

2. Вафина Д.Р. Влияние пробиотической добавки «Басулифор» на продуктивность и морфобиохимические показатели крови телок до шестимесячного возраста / Д.Р. Вафина, Л.Н. Гамко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2023. – № 1. – С. 3-13.

3. Васильева, Е.А. Изменение биологических показателей крови в зависимости от различных факторов / Е.А. Васильева // Клиническая биохимия с.х. животных. М., 1974. 192 с.

4. Максимова Р.А., Ермолова Е.М., Косилов В.И., Кармацких Ю.А. Влияние кормовых добавок на гематологические и биохимические показатели крови лактирующих коров. Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2022. – № 1.

5. Галиев, Б.Х. Физиологические и биохимические показатели крови при скармливании бычкам гумата натрия / Б.Х. Галиев // Мат. межрег. науч.практ. конф. по проблемам повышения эффективности сельскохозяйственного производства. Оренбург, 1999. С. 12–13.

6. Гибалкина, Н.И. Эффективность применения антистрессового фитогенного кормового иммуномодулятора при выращивании телят / Н.И. Гибалкина, В.В. Мунгин, В.П. Короткий, Н.В. Чернобровкина // Аграрный научный журнал, 2022. – № 9. – С. 59-62.

7. Рябов, Ю.К. Связь морфологических и биохимических показателей крови животных с мясной продуктивностью / Ю.К. Рябов, Л.Е. Ерофеева // Уральские нивы. 1978. № 11. С. 51–53.

8. Шилов, В.Н. Влияние скармливания антиоксиданта «Бисфенол-5» на рост и развитие телочек / В.Н. Шилов, Р.З. Хабибуллин, О.В. Семина, Р.М. Ахмадуллин // Точки роста эффективности АПК в условиях неста-

бильного рынка / Международная научно-практическая конференция (23-25 мая 2018 года). Выпуск 12. – Казань, 2018. – С. 265-272.

9. Эйдригевич, Е.В. Интерьер сельскохозяйственных животных / Е.В. Эйдригевич, В.В. Раевская. М.: Колос, 1978. 255 с.

10. Impact of fennel essential oil as an antibiotic alternative in rabbit diet on antioxidant enzymes levels, growth performance and meat quality / T. Imbabi, I. Sabeq, A. Osman et.al // Antioxidants. – 2021. – Vol. 10. – № 11. – P. 1797. DOI: 10.3390/antiox10111797.

УДК 637.3

Г.А. Ларионов, *д-р биол. наук, профессор*, **А.В. Ефимов**, *аспирант*,
О.Ю. Чеченешкина, *канд. с.-х. наук*, **Е.С. Ягрушева**, *канд. с.-х. наук*,
ФГБОУ ВО» Чувашский государственный аграрный университет»,
г. Чебоксары,

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА «КАЧОТТА»

Ключевые слова: сыр, выработка, технология, разработка, производство, стufатура, крестьянское хозяйство, фермерское хозяйство.

Key words: cheese, development, technology, development, production, stufatura, peasant economy, farming.

Аннотация. Производство сыра «Качотта» предусматривает приемку молока и его подготовку к переработке, пастеризацию и охлаждение до температуры заквашивания, внесение закваски и хлорида кальция, сквашивание, внесение фермента и свертывание, нарезку и обработку сгустка, отделение сыворотки и сушку сырного зерна, формирование сырной головки, стufатуру, охлаждение, соление, хранение. Технология производства сыра «Качотта», разработанная в учебной и научно-исследовательской лаборатории по технологии молока и молочных продуктов Чувашского государственного аграрного университета, рекомендована для производства в условиях личных подсобных, крестьянских и фермерских хозяйств.

Summary. The production of "Cachotta" cheese provides for the acceptance of milk and its preparation for processing, pasteurization and cooling to the fermentation temperature, the introduction of ferment and calcium chloride, fermentation, the introduction of an enzyme and curdling, cutting and processing of the clot, separating the whey and drying the cheese grain, forming the cheese head, stufatura, cooling, salting, storage. The technology for the production of "Cachotta" cheese, developed in the educational and research laboratory for the technology of milk and dairy products of the Chuvash State