

Р.Р. Фаткуллин¹,
А.А. Белооков¹, ✉
Е.М. Ермолова¹,
М.Б. Ребезов^{2, 3},
Р.А. Максимова¹

¹ Южно-Уральский государственный аграрный университет, Троицк, Россия

² Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова Российской академии наук, Москва, Россия

³ Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

✉ belookov@yandex.ru

Поступила в редакцию:
15.03.2023

Одобрена после рецензирования:
01.06.2023

Принята к публикации:
19.06.2023

Rinat R. Fatkullin¹,
Alexey A. Belookov¹, ✉
Evgenia M. Ermolova¹,
Maksim B. Rebezov^{2, 3},
Raushan A. Maksimova¹

¹ South Ural State Agrarian University, Troitsk, Russia

² V.M. Gorbatoev Federal Research Center for Food Systems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

³ Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia

✉ belookov@yandex.ru

Received by the editorial office:
15.03.2023

Accepted in revised:
01.06.2023

Accepted for publication:
19.06.2023

Влияние кормовой добавки на гематологические и продуктивные качества молодняка крупного рогатого скота

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Развитие скотоводства и получение качественной говядины в России в настоящее время является одной из важных задач. В работе представлены результаты исследований по влиянию кормовой добавки на основе молозивного масла, белкового гидролизата и витаминов на морфологические и биохимические показатели крови молодняка.

Методы. В рацион животных опытной группы включали кормовую добавку, в состав которой входят молозивное масло, белковый гидролизат и витамины. Кормовую добавку вводили в суточный рацион в дозе 100 г на голову в сутки. Установлено, что введение в рацион молодняка кормовой добавки оказывает положительное влияние на показатели морфологического и биохимического состава крови, способствует повышению продуктивности молодняка крупного рогатого скота.

Результаты. Результаты научно-хозяйственного опыта показали, что использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота кормовой добавки является эффективным приемом снижения потерь продуктивности при выращивании и способствует повышению продуктивных качеств сельскохозяйственных животных.

Ключевые слова: скотоводство, молодняк, продуктивность, гематология, добавка

Для цитирования: Фаткуллин Р.Р., Белооков А.А., Ермолова Е.М., Ребезов М.Б., Максимова Р.А. Влияние кормовой добавки на гематологические и продуктивные качества молодняка крупного рогатого скота. *Аграрная наука*. 2023; 372(7): 48–52. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-372-7-48-52>

© Фаткуллин Р.Р., Белооков А.А., Ермолова Е.М., Ребезов М.Б., Максимова Р.А.

The effect of feed additives on the hematological and productive qualities of young cattle

ABSTRACT

Relevance. The development of cattle breeding and the production of high-quality beef in Russia is currently one of the important tasks. This paper presents the results of studies on the effect of a feed additive based on colostrum oil, protein hydrolysate and vitamins on the morphological and biochemical parameters of the blood of young animals.

Methods. The diet of animals of the experimental group included a feed additive, which includes colostrum oil, protein hydrolysate and vitamins. The feed additive was introduced into the daily diet at a dose of 100 g per head per day. It has been established that the introduction of a feed additive into the diet of young animals has a positive effect on the morphological and biochemical composition of blood, contributes to increasing the productivity of young cattle.

Results. The results of scientific and economic experience have shown that the use of feed additives in the feeding of young cattle is an effective method of reducing productivity losses during cultivation and contributes to improving the productive qualities of farm animals.

Key words: cattle breeding, young animals, productivity, hematology, additive

For citation: Fatkullin R.R., Belookov A.A., Ermolova E.M., Rebezov M.B., Maksimova R.A. The effect of feed additives on the hematological and productive qualities of young cattle. *Agrarian science*. 2023; 372(7): 48–52 (In Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-372-7-48-52>

© Fatkullin R.R., Belookov A.A., Ermolova E.M., Rebezov M.B., Maksimova R.A.

Введение/Introduction

Продуктивность сельхозпредприятий в основном зависит от показателей сохранности и продуктивности животных [1–3]. Большое значение для роста эффективности имеет такой фактор, как организация кормления полноценными рационами, чтобы обеспечить скот всеми необходимыми питательными элементами, а также витаминами и минеральными веществами [4–6], поэтому рационы должны разрабатываться на основе детализированных норм с учетом фактического химического состава и питательности местных кормов [7–9].

В связи с крайне низким уровнем применения минеральных удобрений в последнее десятилетие минеральный состав кормов значительно ухудшился, что затруднило создание баланса в рационах без использования комплексных добавок. Одним из способов улучшения условий применения кормов может быть добавление в рационы различных биологически активных веществ, позволяющих получить полную отдачу энергии рациона.

В связи с этим изучение взаимосвязи между гематологическими показателями и продуктивностью животных на фоне применения в составе рациона молодняка крупного рогатого скота биологически активной кормовой добавки на основе молозивного масла, белкового гидролизата и витаминов представляет определенный научный и практический интерес.

Среди факторов среды кормления — важнейший в формировании новых признаков и свойств. Уровень кормления воздействует прежде всего на пищеварительную систему, затем характер кормления влияет на органы, связанные с утилизацией питательных веществ, а в конечном итоге — на организм в целом [10–12].

Материал и методы исследования /

Material and methods

Научно-хозяйственный опыт был проведен с сентября 2022 года по февраль 2023-го на базе ООО СХП Уштаганское (Челябинская обл., Россия).

Для проведения опыта были отобраны и сформированы две группы молодняка крупного рогатого скота (по 10 голов в каждой). Формирование групп проводили методом пар-аналогов с учетом происхождения, возраста и массы при рождении.

Научно-хозяйственный опыт проводился с двух- до восьмимесячного возраста. Этические принципы обращения с животными были соблюдены в соответствии с руководством (утвержденными правилами ООО СХП Уштаганское).

Контрольная группа получала основной рацион, опытная группа — основной рацион и кормовую добавку собственного производства в дозе 100 г на голову в сутки с двух- до шестимесячного возраста (табл. 1).

При составлении рациона молодняка второй (опытной) группы учитывалась энергетическая ценность используемой кормовой добавки.

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта

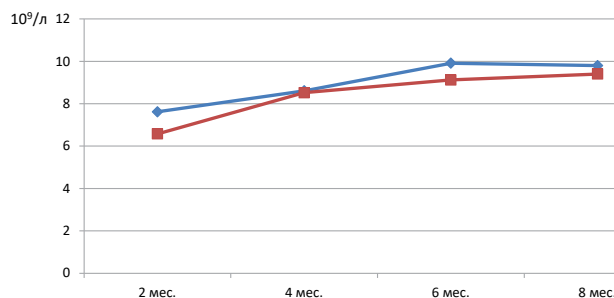
Table 1. Scheme of scientific and economic experience

Группа	Особенности кормления по периодам
1-я (контрольная)	Основной рацион (ОР)
2-я (опытная)	ОР + кормовая добавка 100 г/сут

¹ Плохинский Н.А. Биометрия. 2-е изд. М.: Изд-во МГУ. 1970; 367.

Рис. 1. Содержание лейкоцитов в крови молодняка, $10^9/\text{л}$

Fig. 1. The content of leukocytes in the blood of young animals, $10^9/\text{л}$



Кормовая добавка разработана на кафедре кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки сельскохозяйственных продуктов ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет» (Троицк, Россия), рассмотрена на заседании научно-технического совета университета и рекомендована к использованию в кормлении сельскохозяйственных животных. В состав кормовой добавки входят молозивное масло, белковый гидролизат и витамин С в процентном соотношении 50:40:10. Количественное содержание составных компонентов кормовой добавки не разглашается, так как оформляется ноу-хау.

Во время проведения опыта были проведены исследования морфологических и биохимических показателей крови молодняка крупного рогатого скота. Исследования крови проводили в межфакультетской учебной лаборатории ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет» (г. Троицк, Россия), морфологический состав крови — на гематологическом анализаторе, биохимический анализ крови — на цифровом биохимическом анализаторе марки StatFax.

Материалы исследований были обработаны по методу вариационной статистики (Н.А. Плохинский, 1970¹) на ПК с использованием программного обеспечения Microsoft Office и определением критерия достоверности по Стьюденту при трех уровнях вероятности.

Результаты и обсуждение /

Results and discussion

Результаты исследований морфологических показателей крови молодняка представлены на рисунках 1, 2.

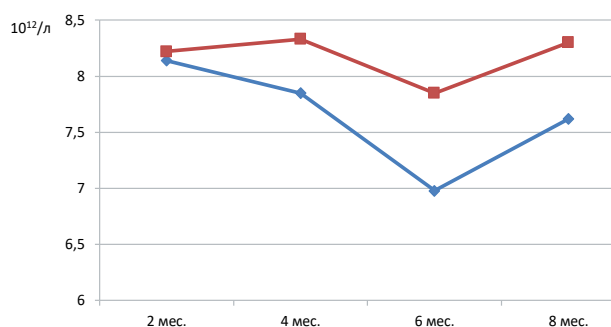
Как видно из данных (рис. 1), в динамике лейкоцитов крови молодняка контрольной и опытной групп прослеживается четко выраженная тенденция к увеличению их числа в возрастной период с двух до восьми месяцев, при этом в контрольной группе увеличение уровня лейкоцитов произошло с $7,62$ до $9,80 \times 10^9/\text{л}$, а в опытной — с $6,58$ до $9,4 \times 10^9/\text{л}$. Нужно отметить, что во все возрастные периоды уровень лейкоцитов в крови животных опытной группы был ниже, чем в контрольной. Так, в возрасте двух месяцев разница между группами составила $9,4\%$ ($p < 0,01$), а в восемь месяцев — $4,1\%$. Это можно объяснить разной интенсивностью роста контрольных и опытных животных. Увеличение числа лейкоцитов, как правило, наблюдается у слаборастущих животных.

На рисунке 2 представлена динамика эритроцитов крови за период научно-хозяйственного опыта.

Как видно из данных, содержание эритроцитов в крови молодняка контрольной группы снизилось к концу

Рис. 2. Содержание эритроцитов в крови молодняка, $10^{12}/л$

Fig. 2. The content of red blood cells in the blood of young animals, $10^{12}/л$



научно-хозяйственного опыта. Так, содержание эритроцитов в возрасте двух месяцев составило $8,14 \times 10^{12} г/л$, а в восемь месяцев — $7,62 \times 10^{12} г/л$, разница — 6,4%.

Во 2-й группе животных, напротив, произошло увеличение уровня эритроцитов крови. В двухмесячном возрасте содержание эритроцитов составило $8,22 \times 10^{12} г/л$, а в восьмимесячном — $8,30 \times 10^{12} г/л$, разница — 1,0%, что связано с биологическими закономерностями.

Если в четырехмесячном возрасте превосходство молодняка опытной группы над своими сверстниками из контрольной группы составило 6,1% ($p < 0,05$), то к шестимесячному возрасту это превышение с высокой степенью достоверности составляло уже 12,5% ($p < 0,01$). К восьмимесячному возрасту, когда молодняк 2-й группы обладал более высокой живой массой, их кровь в большей степени была насыщена эритроцитами, разница в их пользу по этому показателю составила 8,9% ($p < 0,05$).

Данный факт подтверждает вышеизложенное предположение об активации окислительно-восстановительных процессов в организме животных, получавших кормовую добавку. Считаем это положительным моментом, так как основной функцией эритроцитов является перенос дыхательных газов в организме животного.

Белковый обмен является основным звеном среди всех биохимических процессов, лежащих в основе жизни. Особенно важен уровень общего белка и белковых фракций в крови. Входящие в состав белков сыворотки крови альбумины служат основным пластическим материалом образования тканей. Альбумины представляют основные белки, связывающие в сыворотке крови свободные жирные кислоты, глобулины же способствуют образованию в крови антител и переносят ряд питательных веществ (табл. 2). Как видно из данных, в ходе научно-хозяйственного опыта была выявлена положительная связь между общим белком сыворотки крови и живой массой животных. Наиболее высокие коэффициенты корреляции получены у молодняка всех групп в четырехмесячном возрасте. Так, в 1-й группе коэффициент составил 0,87, во 2-й — 0,89. Корреляционное отношение (содержание альбуминов в сыворотке крови и живой массы) — от 0,37 до 0,68. Самый низкий коэффициент был отмечен в шестимесячном возрасте — соответственно, 0,34 и 0,38. При этом можно отметить, что во все возрастные периоды коэффициент корреляции между общим белком и живой массой выше был во 2-й (опытной) группе.

Коэффициент корреляции между альбуминами сыворотки крови и живой массой молодняка с двух- до четырехмесячного возраста вырос: в 1-й группе — с 0,37 до 0,49, во 2-й — с 0,55 до 0,60. В шестимесячном возрасте данный показатель незначительно снизился, а к восьми месяцам вновь вырос: в 1-й группе — до 0,53, во 2-й — до 0,68. Однако следует отметить, что во 2-й (опытной) группе, где животные получали кормовую добавку, значение этого показателя было значительно выше, чем в контроле. Так, белковый индекс у животных этой группы составляет 0,55 на начало опыта, к четырехмесячному возрасту он достиг 0,6, к восьмимесячному — до 0,680 и оставался практически на этом уровне до конца периода наблюдений.

Выявлены различия между контрольной и опытной группами в коэффициенте корреляции α -глобулиновых белков сыворотки крови и живой массой животных. Так, повышение концентрации α -глобулиновой фракции, содержащей в своем составе значительное количество глико- и мукопротеидов к восьмимесячному возрасту, более интенсивно происходило у животных 2-й группы (с 0,56 до 0,75), чем у животных 1-й группы (0,51–0,70). Аналогичная картина была отмечена в изменении коэффициентов корреляции β - и γ -глобулинов сыворотки крови и живой массы молодняка крупного рогатого скота подопытных групп.

Главными источниками энергии в организме животных служат липиды, окисление которых ведет к использованию освобожденной энергии. К числу их метаболитов, выступающих как энергетический материал для организма животных, относят (наряду с другими питательными веществами) жирные кислоты. Фосфолипиды и холестерол входят в группу структурных липидов, вместе с белками принимают участие в построении клеточных структур (табл. 3).

Данные (табл. 3) свидетельствуют, что самое низкое содержание общих липидов в изучаемые сроки было у животных подопытных групп в двухмесячном возрасте. В этот период прослеживается четкая тенденция к проявлению различий в содержании общих липидов между подопытными группами. Так, их содержание в сыворотке крови молодняка 2-й группы на фоне кормовой добавки оказалось выше на 23,5% по сравнению с контролем и согласуется с характером изменения глюкозы у этих животных в аналогичный период.

Содержание общих липидов в четырехмесячном возрасте во 2-й группе увеличилось на 7,3%, а в контрольной — на 11,6%, то есть существенные различия

Таблица 2. Взаимосвязь биохимических показателей крови с характером роста бычков ($\bar{X} \pm Sx$, $n = 5$)

Table 2. The relationship of blood biochemical parameters with the growth pattern of bulls ($\bar{X} \pm Sx$, $n = 5$)

Группа	Общий белок — живая масса	Альбумины — живая масса	α -глобулины — живая масса	β -глобулины — живая масса	γ -глобулины — живая масса
2 месяца					
1	$0,51 \pm 0,01$	$0,37 \pm 0,002$	$0,51 \pm 0,007$	$0,38 \pm 0,002$	$0,58 \pm 0,006$
2	$0,56 \pm 0,003$	$0,55 \pm 0,007$	$0,56 \pm 0,002$	$0,41 \pm 0,008$	$0,69 \pm 0,003$
4 месяца					
1	$0,87 \pm 0,009$	$0,49 \pm 0,007$	$0,49 \pm 0,005$	$0,45 \pm 0,004$	$0,64 \pm 0,009$
2	$0,89 \pm 0,010$	$0,60 \pm 0,003$	$0,64 \pm 0,004$	$0,56 \pm 0,009$	$0,72 \pm 0,001$
6 месяцев					
1	$0,34 \pm 0,004$	$0,41 \pm 0,007$	$0,45 \pm 0,001$	$0,61 \pm 0,057$	$0,61 \pm 0,009$
2	$0,38 \pm 0,003$	$0,56 \pm 0,002$	$0,59 \pm 0,007$	$0,54 \pm 0,051$	$0,48 \pm 0,003$
8 месяцев					
1	$0,45 \pm 0,009$	$0,53 \pm 0,010$	$0,70 \pm 0,008$	$0,69 \pm 0,006$	$0,75 \pm 0,009$
2	$0,49 \pm 0,008$	$0,68 \pm 0,002$	$0,75 \pm 0,011$	$0,70 \pm 0,008$	$0,82 \pm 0,013$

Таблица 3. Показатели липидного обмена в крови бычков
($X \pm Sx$, $n = 5$)
Table 3. Indicators of lipid metabolism in the blood of bulls,
($X \pm Sx$, $n = 5$)

Группа	Общие липиды, г/л	Фосфолипиды, г/л	Липидный индекс	Холестерол, г/л	Липопротеиды, г/л
2 месяца					
1	3,52 \pm 0,012	1,41 \pm 0,006	0,40	1,08 \pm 0,004	88,25 \pm 0,96
2	4,25 \pm 0,010	1,57 \pm 0,006	0,37	1,12 \pm 0,001	105,12 \pm 0,88
4 месяца					
1	3,92 \pm 0,012	1,51 \pm 0,05	0,48	1,15 \pm 0,001	105,35 \pm 0,92
2	4,56 \pm 0,012	1,59 \pm 0,002	0,45	1,18 \pm 0,003	108,21 \pm 1,28
6 месяцев					
1	4,10 \pm 0,025	1,52 \pm 0,008	0,47	1,16 \pm 0,002	82,26 \pm 0,84
2	4,81 \pm 0,013	1,61 \pm 0,006	0,44	1,19 \pm 0,002	108,00 \pm 0,91
8 месяцев					
1	4,22 \pm 0,001	1,60 \pm 0,013	0,49	1,18 \pm 0,004	107,00 \pm 1,05
2	4,30 \pm 0,006	1,75 \pm 0,001	0,42	1,21 \pm 0,009	111,13 \pm 1,13

в действии применяемого препарата не установлены. Концентрация общих липидов в крови животных контрольной группы к восьмимесячному возрасту составила 4,22 г/л против 4,30 г/л в опытной группе.

Уменьшение концентрации холестерина отмечается при нарушении функции печени. В наших исследованиях содержание, составляющих фосфорсодержащей фракции, общих липидов (фосфолипидов) в крови животных опытной группы было выше показателей контроля в возрасте восьми месяцев на 9,4%.

Характер изменения концентраций общих липидов и фосфолипидов в четырехмесячном возрасте молодняка может указывать на более полноценный липидный обмен в организме животных, получавших кормовую добавку. Это подтверждается значениями липидного индекса, который был ниже у молодняка опытной группы во все возрастные периоды, чем в контроле. Более низкие значения этого коэффициента у животных опытных групп свидетельствуют об интенсивной

утилизации фосфолипидов с целью энергетического обеспечения повышенных анаболических процессов в белковом обмене в период интенсивного роста.

Концентрация холестерина существенных изменений в возрастном аспекте не претерпела и находилась к концу периода исследований в пределах физиологической нормы: 1,18 г/л (1-я группа) и 1,21 г/л (2-я группа).

Выводы/Conclusion

Результаты научно-хозяйственного опыта показали, что использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота с двух- до шестимесячного возраста кормовой добавки на основе молозивного масла, белкового гидролизата и витаминов в дозе 100 г на голову в сутки оказало влияние на гематологические показатели животных. Установлено, что

использование в кормлении животных кормовой добавки способствовало активации окислительно-восстановительных процессов в организме. Так, отмечено увеличение уровня эритроцитов в крови молодняка опытной группы в возрасте: четырех месяцев — на 6,1%, шести месяцев — на 12,5%, восьми месяцев — на 8,9% (в сравнении с контрольной группой).

Выявлена положительная корреляционная связь между содержанием общего белка в сыворотке крови и живой массой животных, причем наибольшие коэффициенты корреляции были у молодняка опытной группы.

Отмечено увеличение уровня общих липидов в сыворотке крови животных опытной группы: в двухмесячном возрасте — на 23,5%, шестимесячном — на 14,8% (в сравнении с аналогами из контрольной группы).

Следовательно, использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота кормовой добавки способствовало активизации обмена веществ в организме животных опытной группы.

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные.

Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data.

All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Толочка В.В., Гармаев Д.Ц., Косилов В.И. Влияние генотипа и возраста бычков на потребление кормов и уровень живой массы. *Развитие сельскохозяйственной науки в период государственной независимости Республики Таджикистан. Материалы республиканской научно-практической конференции, посвященной 30-летию государственной независимости Республики Таджикистан и 30-летию образования Таджикской академии сельскохозяйственных наук*. Душанбе. 2022; 322–328. <https://www.elibrary.ru/uwmmtk>
- Иргашев Т.А., Косилов В.И., Ахмедов Д.М., Гаджиев Р.Р. Мясная продуктивность бычков разного генотипа в условиях Таджикистана. *Аграрный вестник Приморья*. 2022; (3): 27–32. <https://www.elibrary.ru/zkrcox>
- Косилов В.И., Куроктина Д.А. Убойные показатели бычков казахской белоголовой породы при скормлении сбалансированного углеводного кормового комплекса Фелуцен. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2022; (4): 239–243. <https://www.elibrary.ru/dmuoyt>
- Хабидуллин И.М., Миронова И.В., Хабидуллин Р.М., Юлдашбаев Ю.А., Косилов В.И. Эффективность использования адаптогенов различного происхождения на мясную продуктивность крупного рогатого скота. *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2022; (4): 94–102. <https://doi.org/10.26897/0021-342X-2022-4-94-102>
- Косилов В.И., Рахимжанова И.А., Миронова И.В. Экстерьерные особенности чистопородных и помесных бычков. *Состояние и пути развития производства и переработки продукции животноводства, охотничьего и рыбного хозяйства. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию технологического факультета Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова*. Улан-Удэ. 2022; 173–178. <https://www.elibrary.ru/btahkz>

REFERENCES

- Tolochka V.V., Garmaev D.Ts., Kosilov V.I. Influence of the genotype and age of bulls on feed intake and live weight. *Development of agricultural science during the period of state independence of the Republic of Tajikistan. Proceedings of the Republican scientific and practical conference dedicated to the 30th anniversary of the state independence of the Republic of Tajikistan and the 30th anniversary of the Tajik Academy of Agricultural Sciences*. Dushanbe. 2022; 322–328 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/uwmmtk>
- Irgashev T.A., Kosilov V.I., Akhmedov D.M., Gadzhiev R.R. Meat productivity of bulls of different genotypes in Tajikistan. *Agrarian Newsletter of Primoriye*. 2022; (3): 27–32 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/zkrcox>
- Kosilov V.I., Kuroktina D.A. Slaughter indicators of bulls of the Kazakh white-headed breed when fed with a balanced carbohydrate feed complex Felucen. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2022; (4): 239–243 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/dmuoyt>
- Khabibullin I.M., Mironova I.V., Khabibullin R.M., Yuldashbayev Yu.A., Kosilov V.I. Efficiency of use of adaptogens of different origins on the meat productivity of cattle. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2022; (4): 94–102 (In Russian) <https://doi.org/10.26897/0021-342X-2022-4-94-102>
- Kosilov V.I., Rakhimzhanova I.A., Mironova I.V. Exterior features of purebred and crossbred bulls. *Status and ways of development of production and processing of livestock products, hunting and fisheries. Proceedings of the International scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of the Faculty of Technology of the Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov*. Ulan-Ude. 2022; 173–178 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/btahkz>

6. Иргашев Т.А., Косилов В.И., Хусейнов М., Ахмедов Д.М. Особенности роста и развития молодняка мясных пород разного генотипа в условиях горной зоны Таджикистана. *Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве. Материалы Международной научно-практической конференции.* Витебск. 2021; 61–67. <https://www.elibrary.ru/aumdwq>
7. Лашкова Т.Б., Петрова Г.В. Использование гепатопротектора растительного происхождения в рационах молодняка крупного рогатого скота. *Владимирский земледелец.* 2017; (1): 39–41. <https://www.elibrary.ru/ykgszg>
8. Шаньшин Н.В., Евсеева Т.П., Луницын В.Г. Влияние кормовой добавки Пантофит на продуктивность и морфобиохимические показатели крови молодняка крупного рогатого скота. *Зоотехния.* 2014; (2): 7, 8. <https://www.elibrary.ru/ryxwnp>
9. Арапова А.В., Фаткуллин Р.Р., Ермолова Е.М. Взаимосвязь морфологических и биохимических показателей крови с характером роста животных на фоне применения кормовой добавки. *Известия сельскохозяйственной науки Тавриды.* 2018; (16): 102–107. <https://www.elibrary.ru/ytukbn>
10. Бетин А.Н. Кормовая добавка для повышения продуктивности телят. *Молочная промышленность.* 2022; (9): 60, 61. <https://doi.org/10.31515/1019-8946-2022-09-60-61>
11. Тищенко П.И. Влияние кормовой добавки с низкой степенью расщепляемости протеина на показатели азотистого обмена в организме бычков на откорме. *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство.* 2022; (1): 63–71. <https://doi.org/10.33920/sel-05-2201-06>
12. Белооков А.А., Белоокова О.В., Лоретц О.Г., Горелик О.В. Интенсивность роста и мясная продуктивность молодняка на фоне применения микробиологических препаратов. *Аграрный вестник Урала.* 2018; (5): 10–15. <https://www.elibrary.ru/xrsjgx>

6. Irgashev T.A., Kosilov V.I., Khuseynov M., Akhmedov D.M. Features of growth and development of youth of different genotypes of meat breeds in the conditions of the mountain zone of Tajikistan. *Progressive and innovative technologies in dairy and beef cattle breeding. Proceedings of the International scientific-practical conference.* Vitebsk. 2021; 61–67 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/aumdwq>
7. Lashkova T.B., Petrov G.V. The use of hepatosis protector of vegetable origin in cattle young animals diet. *Vladimir agricolist.* 2017. (1): 39–41 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/ykgszg>
8. Shan'shin N.V., Evseeva T.P., Lunitsyn V.G. Influence of the fodder additive Pantofit on productivity and blood parameters at cattle youngsters. *Zootechniya.* 2014; (2): 7, 8 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/ryxwnp>
9. Arapova A.V., Fatkullin R.R., Ermolova E.M. Interrelation of morphological and biochemical indicators of blood with the nature of growth of animals against the background of application of feed additive. *Transactions of Taurida Agricultural Science.* 2018; (16): 102–107 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/ytukbn>
10. Betin A.N. Feed additive for increase the productivity of calves. *Dairy Industry.* 2022; (9): 60, 61 (In Russian). <https://doi.org/10.31515/1019-8946-2022-09-60-61>
11. Tishenkov P.I. Influence of feed additive with low degree of protein degradability on indicators of nitrogen metabolism in steers body during fattening. *Feeding of Agricultural Animals and Feed Production.* 2022; (1): 63–71 (In Russian). <https://doi.org/10.33920/sel-05-2201-06>
12. Belookov A.A., Belookova O.V., Lorets O.G., Gorelik O.V. Growth intensity and meat yield of young plants on the background of application of microbiological preparations. *Agrarian Bulletin of the Urals.* 2018; (5): 10–15 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/xrsjgx>

ОБ АВТОРАХ:

Ринат Рахимович Фаткуллин,
доктор биологических наук, профессор,
Южно-Уральский государственный аграрный университет,
ул. им. Ю.А. Гагарина, 13, Троицк, 457103, Россия
dr.fatkullin@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-4537-1721>

Алексей Анатольевич Белооков,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
Южно-Уральский государственный аграрный университет,
ул. им. Ю.А. Гагарина, 13, Троицк, 457103, Россия
belookov@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1083-5832>

Евгения Михайловна Ермолова,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
Южно-Уральский государственный аграрный университет,
ул. им. Ю.А. Гагарина, 13, Троицк, 457103, Россия
zhe1748@mail.ru

Максим Борисович Ребезов,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор:
• Федеральный научный центр пищевых систем
им. В.М. Горбатова Российской академии наук,
ул. Талалихина, 26, Москва, 109316, Россия
• Уральский государственный аграрный университет,
ул. Карла Либкнехта, 42, Екатеринбург, 620075, Россия
rebezov@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0857-5143>

Раушан Асылбековна Максимова,
ассистент,
Южно-Уральский государственный аграрный университет,
ул. им. Ю.А. Гагарина, 13, Троицк, 457103, Россия
rauschan-1984@mail.ru

ABOUT THE AUTHORS:

Rinat Rakhimovich Fatkullin,
Doctor of Biological Sciences, Professor,
South Ural State Agrarian University,
13 Gagarin Str., Troitsk, 457103, Russia
dr.fatkullin@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-4537-1721>

Alexey Anatolyevich Belookov,
Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor,
South Ural State Agrarian University,
13 Gagarin Str., Troitsk, 457103, Russia
belookov@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1083-5832>

Evgenia Mikhailovna Ermolova,
Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor,
South Ural State Agrarian University,
13 Gagarin Str., Troitsk, 457103, Russia
zhe1748@mail.ru

Maksim Borisovich Rebezov,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor:
• V.M. Gorbato Federal Research Center for Food Systems of the
Russian Academy of Sciences,
26 Talalikhin Str., Moscow, 109316, Russia
• Ural State Agrarian University,
42 Karl Liebknecht Str., Yekaterinburg, 620075, Russia
rebezov@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0857-5143>

Raushan Asylbekovna Maksimova,
Assistant,
South Ural State Agrarian University,
13 Gagarin Str., Troitsk, 457103, Russia
rauschan-1984@mail.ru