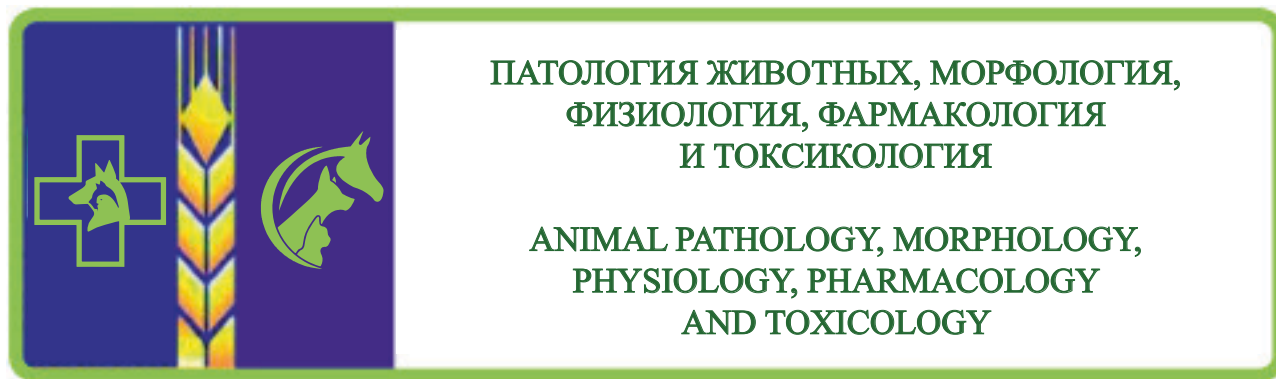




УДК 619:615.33(043.3)

DOI:10.31677/2311-0651-2024-46-4-28-34

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА, ФИТОБИОТИКА И ИХ КОМПЛЕКСА НА МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ СЫВОРОТКИ КРОВИ ТЕЛЯТ

Е.Г. Бугуев, лаборант-исследователь

Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий

E-mail: yabykovz@mail.ru

Ключевые слова: телята, сыворотка крови, пробиотик, фитобиотик, показатели, минеральный состав, морфологический состав.

Реферат. Определение морфологического и минерального состава крови телят на основе анализа сыворотки является одним из современных диагностических показателей физиологического состояния организма. На основе экспериментальных данных выполнен анализ изменения морфологического и минерального состава крови шестимесячных телят симментальской породы при включении в кормовой рацион фитобиотика, пробиотика «СБТ-Лакто» и их комплекса. В рамках выполненного исследования изучалось изменение морфологических показателей (содержания гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов) и минеральных показателей (содержания магния, железа, меди, цинка). В ходе исследования выявлено, что наибольшее влияние на морфологический состав крови телят оказало включение в кормовой рацион комплекса фитодобавки в виде экстракта чабреца и пробиотика «СБТ-Лакто». Так, комплекс пробиотика и фитобиотика способствовал повышению в крови телят опытной группы содержания гемоглобина на 8,4 %, эритроцитов на – 17,9 и лейкоцитов – на 13,6 % по отношению к показателям контрольной группы с традиционным кормовым рационом. Результаты исследования показали, что при включении в кормовой рацион фитобиотика повышается уровень содержания железа в крови: $43,72 \pm 0,41$ мг/%, что на 5,7 % выше по сравнению с показателем телят контрольной группы. Добавление пробиотика в кормовой рацион телят способствовало увеличению содержания магния, меди, марганца и цинка по отношению к минеральным показателям других опытных групп и группе контроля. В свою очередь, включение в кормовой рацион комплекса пробиотика и фитобиотика способствует повышению таких показателей, как гемоглобин, содержание эритроцитов и лейкоцитов по сравнению с контролем на 9,2 г/%, $21,8 \times 10^{12}/л$ и $15,8 \times 10^9/л$, соответственно.

IMPLICATION PROBIOTIC, PHYTOBIOTIC AND THEIR COMPLEX ON THE MINERAL COMPOSITION OF BLOOD SERUM CALVES

E.G. Buguev, Research Assistant

Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies

Keywords: calves, blood serum, probiotic, phytobiotic, indicators, mineral composition, morphological composition.

Abstract. *Determination of morphological and mineral composition of blood of calves on the basis of serum analysis is one of the modern diagnostic indicators of physiological state of the organism. On the basis of experimental data the changes in morphological and mineral composition of blood of six-month-old calves of Simmental breed were analyzed when phytobiotic, probiotic "SBT-Lacto" and their complex were included in the feed ration. Within the framework of the performed research the change of morphological indicators (hemoglobin, erythrocytes, leukocytes content) and mineral indicators (magnesium, iron, copper, zinc content) was studied. In the course of the study it was revealed that the greatest influence on the morphological composition of blood of calves had the inclusion in the feed ration of a complex of phyto-additives in the form of thyme extract and probiotic "SBT-Lacto". Thus, the complex of probiotic and phytobiotic increased hemoglobin content by 8.4%, erythrocytes by 17.9% and leukocytes by 13.6% in relation to the control group with traditional feed ration. The results of the study showed that the inclusion of phytobiotic in the feed ration increased the level of iron in the blood: 43.72 ± 0.41 mg/%, which is 5.7% higher compared to the index of calves of the control group. The addition of probiotic to the feed ration of calves increased the content of magnesium, copper, manganese and zinc in relation to mineral indices of other experimental groups and control group. In turn, the inclusion of probiotic and phytobiotic complex in the feed ration increased such indicators as hemoglobin, erythrocyte and leukocyte content by 9.2 g/%, $21.8 \times 10^{12}/l$ and $15.8 \times 10^9/l$, respectively, compared to the control.*

Повышению продуктивности сельскохозяйственных животных, в том числе телят, способствует не только внедрение современных научных достижений, но и сочетание генетического потенциала животных, условий содержания и полноценного рациона, который определяется сбалансированным составом белков, жиров и углеводов, а также достаточным количеством макроэлементов и микроэлементов в определенных пропорциях [1, 2].

Несоблюдение основных требований по содержанию и кормлению крупного рогатого скота приводит к повышению заболеваемости внутренними незаразными болезнями. Наиболее распространены изменения в паренхиматозных органах, в эндокринной и иммунной системах, которые отмечаются как у отдельных коров в стаде, так и у приплода. При рождении телят от больных коров часто регистрируются желудочно-кишечные заболевания, которые сопровождаются обезвоживанием и интоксикацией [3]. Изменение метаболического и клинического состояния телят с желудочно-кишечными расстройствами приводит к различным отклонениям в качественном составе крови, которая выполняет в организме интегрирующие и коммуникативные функции [4]. Состав крови взаимосвязан не только с интенсивностью процессов в организме, но и с развитием различных патологий, приводящих к формированию генерализованных заболеваний таких органов, как печень, легкие, сердце и др. [5].

Согласно современным представлениям исследователей установлено, что добавление в кормовой рацион телят пробиотических препаратов микробиологического и растительного происхождения благоприятно влияет на изменение биохимического состава крови [6–8, 9].

На сегодняшний день на отечественном рынке представлен широкий ассортимент пробиотических препаратов микробиологического и растительного происхождения. Основное достоинство действия пробиотиков заключается в улучшении работы желудочно-кишечного тракта, особенно при наличии ослабляющих или вредных факторов, например, после использования антибиотиков. Пробиотики способствуют восстановлению и росту полезной микрофлоры, а также подавляют размножение и распространение патогенов в кишечнике [9].

Под фитобиотиками понимают натуральные растительные экстракты, которые по составу не токсичны и способствуют повышению иммунного статуса организма. Так как фитобиотики являются растительными препаратами, то они характеризуются более высокой степенью усвояемости, а также отсутствием побочного действия [10].

С учетом вышесказанного, изучение влияния пробиотиков и фитобиотиков различного происхождения на морфобиохимические показатели крови телят является актуальным и представляет научный интерес.

В качестве пробиотиков были выбраны два препарата: один микробиологического происхождения, а второй – растительной природы. Пробиотик «СБТ-Лакто» является комплексной добавкой, которая направлена на обогащение и сбалансирование рациона животных путём стимулирования развития или восстановления положительной микрофлоры желудочно-кишечного тракта, в том числе во время и после применения антибиотиков, а также на повышение переваримости питательных веществ корма. Пробиотик «СБТ-Лакто» включают в рацион при различных стрессовых ситуациях и с целью увеличения сохранности молодняка и ремонтного поголовья. Кормовая добавка «СБТ-Лакто» состоит из лиофилизированных штаммов молочнокислых бактерий, клетчатки растительного происхождения и молочной сыворотки. Данный препарат является разработкой коллектива производственной компании ООО «Сибирские Биотехнологии» [11].

Экстракт чабреца положительно влияет на физиологическое состояние растущего организма, нормализует и усиливает минеральный, углеводный и липидный обмен, а также ускоряет энергетические процессы, оптимизирует деятельность желудочно-кишечного тракта, способствует повышению аппетита, роста и продуктивности животных. В животноводстве экстракт чабреца включают в кормовой рацион для активации антибактериального, противовирусного, иммуностимулирующего защитного комплекса организма [12].

Некоторые исследователи используют в своих экспериментах комбинированные кормовые добавки на основе совместного использования пробиотических и растительных препаратов, которые отличаются высокой биологической активностью и способствуют повышению молочной и мясной продуктивности при снижении расходов кормов на единицу продукции [13–15].

Научно-хозяйственный эксперимент проводили в ФГБУ «ОС «Алтайское экспериментальное сельское хозяйство», расположенное в республике Алтай, Шебалинский район, с. Черга. Объектами исследования являлись телята симментальской породы, рожденные в марте, которые были разделены на 4 группы по 5 особей в каждой:

- контрольная группа – традиционный кормовой рацион;
- 1-я опытная группа – в кормовой рацион включен фитобиотик;
- 2-я опытная группа – в кормовой рацион включен пробиотик «СБТ-Лакто»;
- 3-я опытная группа – в кормовой рацион включен комплекс пробиотика и фитобиотика.

Кормовые добавки телятам давали один раз в сутки в утреннее кормление. Эксперимент проводили с марта (начало отела) до сентября (шестимесячного возраста телят), причем пробиотический препарат начали скармливать с первого дня рождения, а чабрец только через три недели от рождения.

Кровь для биохимических исследований отбирали по окончании опыта, из хвостовой вены в утренние часы до кормления. Биохимические исследования проб сыворотки крови проводили в лаборатории ветеринарии отдела «АНИИЖиВ» ФГБНУ ФАНЦА на полуавтоматическом биохимическом анализаторе Chem-7 с диапазоном измерения оптической плотности раствора 340... 670 нм. Морфологические исследования крови проводили по общепринятым методикам в КГБУ «Ветеринарная лаборатория» г. Барнаула. Обработку полученных биометрических результатов выполняли при помощи программы Microsoft Excel с использованием методов вариационной статистики. В ходе обработки данных выполнялся расчет среднеарифметического значения, стандартной ошибки среднего значения, степень вероятности нулевой гипотезы по сравнению с контролем – при помощи расчета критерия Стьюдента-Фишера, при $P < 0,01$.

Полученные экспериментальные данные исследования морфологического состава крови телят симментальской породы контрольной и опытных групп свидетельствуют, что изучаемые показатели находились в рамках физиологических норм, за исключением среднего значения гемоглобина в контрольной группе. В таблице 1 представлены результаты изучения морфологических показателей крови подопытных животных.

Таблица 1

Морфологический состав крови телят симментальской породы
Morphological composition of blood of Simmental calves

Показатель, ед. изм.	Норма	Группы			
		Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
			фитобиотик	пробиотик	фитобиотик + пробиотик
Гемоглобин, г/л	11,20–12,80	11,08 ± 0,84	11,78 ± 0,24	11,80 ± 1,22	12,10 ± 0,62**
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,00–7,50	8,44 ± 0,96	8,86 ± 0,64	10,04 ± 0,57	10,28 ± 0,23**
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	4,50–12,00	6,84 ± 1,22*	7,88 ± 0,34	7,48 ± 0,61	7,92 ± 0,52

Здесь и далее: *P < 0,05, **P < 0,01, ***P < 0,001

Из анализа данных, представленных в таблице 1 следует, что содержание гемоглобина в крови у телят, участвующих в эксперименте, находилось в диапазоне (11,08 ± 0,84) – (12,10 ± 0,62) г/л. Наименьшее количество гемоглобина отмечено у животных контрольной группы, а наибольшее содержание отмечено в 3-й опытной группе, что на 9,2 % больше, чем в контрольной группе (P < 0,01).

Содержание гемоглобина в крови у всех телят в опытной группе соответствует физиологическим нормам и характеризуется диапазоном 11,3–12,4 г/%, в остальных группах отмечены отдельные особи, у которых содержание гемоглобина не достигает значения нижней границы физиологической нормы. Так, в контрольной группе и 2-й опытной группе дефицит гемоглобина выявлен у двух телят в каждой из них, а в 3-й опытной группе дефицит гемоглобина выявлен у одного теленка.

Основная функция эритроцитов в крови заключается в обеспечении кислородом внутренних органов и организации транспорта диоксида углерода. Максимальное количество эритроцитов в крови телят формируется при добавлении в кормовой рацион комплекса фитобиотика и пробиотика и составляет 10,28 ± 0,23 × 10¹²/л. При этом в контрольной группе у телят содержание эритроцитов минимально и составляет 8,44 ± 0,96 × 10¹²/л, что на 17,9 % ниже по сравнению с третьей опытной группой (P < 0,01).

Содержание эритроцитов в крови телят опытных групп превышает нижний порог физиологической нормы, а у отдельных особей превосходит верхнюю границу установленного диапазона. Так, в контрольной группе только у двух телят содержание эритроцитов входит в физиологический диапазон, а в 1-й опытной группе у одного теленка определено содержание эритроцитов которое соответствует физиологической норме, что составляет 6,0 × 10¹²/л и 7,0 × 10¹²/л соответственно. У телят 2-й и 3-й опытных групп содержание эритроцитов значительно превышает физиологическую норму и характеризуется значениями на уровне 8,7 × 10¹²/л и 9,8 × 10¹²/л, соответственно.

Количество лейкоцитов у телят находилось в диапазоне (6,84 ± 1,22) × 10⁹/л – (7,92 ± 0,52) × 10⁹/л. Для содержания лейкоцитов характерна картина аналогичная эритроцитам, а именно: минимальное их количество отмечено у телят контрольной группы на уровне 6,84 ± 1,22 × 10⁹/л, что на 15,8 % меньше по сравнению с третьей опытной группой.

Количество лейкоцитов в крови телят по отношению к физиологическим нормам характеризуется оптимальными значениями и только у одной особи в контрольной группе выявлено их низкое содержание на уровне 3,2 × 10⁹/л.

Сыворотка крови представляет собой плазму, которая освобождена от белка фибриногена, задействованного при свертывании крови. На основе анализа сыворотки, возможно, определить функциональные и патологические изменения тканей и внутренних органов, которые сопровождаются изменениями в минеральном составе. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Минеральный состав сыворотки крови телят симментальской породы
Mineral composition of blood serum of Simmental calves

Показатель, ед. изм	Норма	Группы			
		контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
			фитобиотик	пробиотик	фитобиотик + пробиотик
Магний, мг/%	2,50–4,00	2,52 ± 0,08	2,54 ± 0,06	2,56 ± 0,06	2,50 ± 0,04
Железо, мг/%	35,00–45,00	41,24 ± 1,93	43,72 ± 0,41*	42,88 ± 0,21*	42,18 ± 1,10*
Медь, мкг/%	80,00–110,00	83,78 ± 3,09	81,72 ± 1,67**	80,82 ± 0,88	80,62 ± 1,16*
Цинк, мкг/%	20,00–50,00	30,10 ± 1,22	33,28 ± 1,84	34,62 ± 1,33	30,88 ± 0,69

Из анализа данных, представленных в таблице 2, следует, что максимальное количество магния в сыворотке крови телят отмечено при добавлении в кормовой рацион пробиотика, его количество составило $2,56 \pm 0,06$ мг/%, а минимальное количество зафиксировано у телят 3-й опытной группы, в кормовой рацион которых включали комплекс фитобиотика и пробиотика. Содержание магния в крови большинства телят по средним значениям находится в диапазоне физиологических норм, исключение составляют две особи контрольной группы и по одной особи в каждой опытной группе. Соответственно, в целом включение пробиотиков и фитобиотиков и их комплекса не оказывают влияние на содержания магния в крови телят.

Добавление фитобиотика в рацион телят способствовало увеличению содержания железа в крови телят: $43,72 \pm 0,41$ мг/% ($P < 0,05$). Содержание железа в крови по отношению к физиологическим нормам характеризуется оптимальными значениями, причем включение фитобиотика в кормовой рацион (1-я опытная группа) способствовало повышению содержания железа в крови и характеризовалось диапазоном 42,5–44,6 мг/%.

Максимальное содержание меди зафиксировано в крови телят контрольной группы и составило $83,78 \pm 3,09$ мкг/%. При включении фитобиотика, пробиотика и их комплекса в рацион телят отмечено снижение содержания меди в крови телят на 2,5; 3,7 и 3,9 % соответственно ($P < 0,05$, $P < 0,01$). Оценка содержания меди в крови по сравнению с физиологическими нормами показала, что у большинства особей опытных групп её количество близко к нижней границе физиологического диапазона.

Максимальное количество цинка в крови телят выявлено во 2-й опытной группе, в кормовой рацион которой добавляли пробиотик, так, содержание цинка составило $34,62 \pm 1,33$ мкг/%, а минимальное зафиксировано у телят контрольной группы.

Таким образом, можно сформулировать выводы проведённого исследования.

При включении в рацион телят пробиотика, фитобиотика и их сочетания отмечаются изменения морфологических показателей крови и минерального состава её сыворотки. Изучаемые пробиотик, фитобиотик и их комплекс оказали положительное влияние на содержание в крови гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов. Введение в кормовой рацион фитобиотика привело к повышению содержания в сыворотке крови магния, железа и цинка по сравнению с контрольной группой на 0,8, 6,0 и 10,6 % соответственно. На фоне добавления пробиотика в рацион телят отмечается повышение всех изучаемых показателей, за исключением меди. Применение комплекса фитобиотика и пробиотика привело к увеличению в сыворотке крови железа и цинка на 2,3 и 2,6 % соответственно.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Меднова В.В., Ляшук А.Р., Буяров В.С. Использование фитобиотиков в животноводстве (обзор) // Биология в сельском хозяйстве. – 2021. – № 1 (30). – С. 11–16.
2. Volostnova A., Yakimov A., Yakimov O. Increase in meat productivity of young cattle and horses when using environmentally friendly feed additives // BIO Web of Conferences. – 2020. – № 1. – P. 00215.
3. Метаболические изменения в организме телят при диарейном процессе / В.В. Малашко, В.Т. Бозер, А.М. Казыро [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2016. – № 19 (2). – С. 30–38.
4. Морфологический состав крови новорожденных телят с низким адаптивным потенциалом / Р.В. Роменский, Н.В. Роменская, Е.Ю. Колесниченко [и др.] // Вестник МГОУ. Серия: Естественные науки. – 2014. – № 1. – С. 81–85.
5. Николаев С.В. Особенности изменений биохимического состава крови у телят в раннем постнатальном онтогенезе // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № (4). – С. 165–169.
6. Ulger I. Effects of pre-weaning probiotic treatments on growth performance and biochemical blood parameters of Holstein calves // Indian Journal of Animal Research. – 2018. – № 3. – С. 816.
7. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных / О.А. Багно, О.Н. Прохоров, С.А. Шевченко и др. // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53, № 4. – С. 687–697.
8. Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах: монография / Р.В. Некрасов, А.В. Головин, Е.А. Махаев [и др.] – Москва, 2018. – 290 с.
9. Шевченко А.И., Шевченко С.А. Изучение влияния пробиотика Ветом 1.1 на морфологические показатели крови цыплят-бройлеров // Вестник НГАУ. – 2015. – № 4. – С. 147–153.
10. Подобед Л.И. Фитобиотики в кормлении животных // Животноводство России. – Тематический выпуск. – 2019. – С. 34–35.
11. Эффективность использования кормовой добавки «СБТ-Лакто» в рационе сельскохозяйственной птицы / А.Г. Коцаев, А.Х. Шантыз, В.Б. Одеянко [и др.] // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2020. – № 3. – С. 138–143.
12. Фитобиотическая кормовая добавка в рационе новотельных коров / Шевченко С.А., Заборских Е.Ю., Шевченко А.И. [и др.] // Вестник АГАУ. – 2021. – № 1 (195). – С. 56–61.
13. Меднова В.В., Ляшук А.Р., Буяров В.С. Использование фитобиотиков в животноводстве (обзор) // Биология в сельском хозяйстве. – 2021. – № 1 (30). – С. 11–16.
14. Филиппова О.Б. Фролов А.И. Фитодобавки в рационах телят – альтернатива антибиотикам // Эффективное животноводство. – 2019. – № 1 (149). – С. 57–59.
15. Грачев С.Ю., Зубова Т.В. Влияние экстракта чабреца на интенсивность роста телят черно-пестрой породы // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 10. – С. 116–122.

REFERENCES

1. Mednova V.V., Ljashuk A.R., Bujarov V.S., *Biologija v sel'skom hozjajstve*, 2021, No. 1 (30), pp. 11–16. (In Russ.)
2. Volostnova A., Yakimov A., Yakimov O. Increase in meat productivity of young cattle and horses when using environmentally friendly feed additives, *BIO Web of Conferences*, 2020, N 1, P. 00215.
3. Malashko V.V., Bozer V.T., Kazyro A.M. i dr., *Aktual'nye problemy intensivnogo razvitija zhivotnovodstva*, 2016, No. 19 (2), pp. 30–38. (In Russ.)
4. Romenskij R.V., Romenskaja N.V., Kolesnichenko E.Ju. i dr., *Vestnik MGOU*, Serija: Estestvennyye nauki, 2014, No. 1, pp. 81–85. (In Russ.)
5. Nikolaev S.V. *Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii*, 2020, No. (4), pp.165–169. (In Russ.)
6. Ulger I. Effects of pre-weaning probiotic treatments on growth performance and biochemical blood parameters of Holstein calves, *Indian Journal of Animal Research*, 2018, No. 3, P. 816.
7. Bagno O.A., Prohorov O.N., Shevchenko S.A. i dr., *Sel'skhozjajstvennaja biologija*, 2018, Vol. 53, No. 4, pp. 687–697. (In Russ.)
8. R.V. Nekrasov, A.V. Golovin, E.A. Mahaev i dr. Normy potrebnostej molochного skota i svinej v pitatel'nyh veshhestvah (Nutrient requirements of dairy cattle and pigs), *Monografija*, Moscow, 2018, 290 p.

9. Shevchenko A.I., Shevchenko S.A., *Vestnik NGAU*, 2015, No. 4, pp. 147–153. (In Russ.)
10. Podobed L.I. *Zhivotnovodstvo Rossii. Tematicheskij vypusk*, 2019, pp. 34–35. (In Russ.)
11. Koshhaev A.G., Shantyz A.H., Odejanko V.B. i dr., *Uchenye zapiski KGAVM im. N.Je. Baumana*, 2020, No. 3, pp. 138–143. (In Russ.)
12. Shevchenko S.A., Zaborskih E.Ju., Shevchenko A.I. i dr., *Vestnik AGAU*, 2021, No. 1 (195), pp. 56–61. (In Russ.)
13. Mednova V.V., Ljashuk A.R., Bujarov V.S., *Biologija v sel'skom hozjajstve*, 2021, No. 1 (30), pp. 11–16. (In Russ.)
14. Filippova O.B. Frolov A.I., *Jeffektivnoe zhivotnovodstvo*, 2019, No. 1 (149), pp. 57–59. (In Russ.)
15. Grachev S.Ju., Zubova T.V., *Vestnik KrasGAU*, 2019, No. 10, pp. 116–122. (In Russ.)