

Научная статья
 УДК 636.08:636.086.21
 doi:10.35694/YARCX.2023.62.2.006

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА «КОРМОЗИМ-П» НА ИММУННУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ КРОВИ И ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ТЕЛЯТ МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА

Хамит Харисович Тагиров¹, Фаил Сабирянович Хазиахметов², Ильнур Фаргатович Вагапов³, Вячеслав Михайлович Габидулин⁴

^{1,4}Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, Оренбург, Россия

^{2,3}Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

¹Tagirov-57@mail.ru, ²fail56@mail.ru, ³vagapv@gmail.com, ORCID 0000-0002-8548-0378, ⁴Gabidulin.V.M@yandex.ru

Реферат. Исследованиями в условиях ООО «Агрофирма Байрамгул» Учалинского района Республики Башкортостан установлено, что использование ферментно-пробиотического премикса «Кормозим-П» на основе микроорганизмов *Lactobacillus acidophilus* и *Streptococcus faecium*, *Propionibacterium shermanii*, *Azotobacter vinelandii*, *Propionibacterium shermanii* положительно повлияло на иммунный статус и интенсивность роста телят молочного периода чёрно-пёстрой голштинской породы. Введение в рационы телят молочного периода пробиотика «Кормозим-П» в количестве 9 г на голову в сутки способствовало повышению фагоцитарной активности в группе с пребиотиком «Кормозим-П» на 5,8 абс.%, по сравнению с первой контрольной группой. Кроме того, в 3-й опытной группе телят установлено повышение циркулирующих иммунных комплексов на 11,0%, также по сравнению с первой контрольной группой. Данные изменения в составе крови указывают на более высокий уровень естественной резистентности и характерны для интенсивно растущих телят. При стопроцентной сохранности телят во всех группах, в третьей и четвертой опытных группах среднесуточный прирост телят оказался выше на 14,7–14,8% при одновременном снижении затрат кормов на 1 кг живой массы на 8,8–8,9% по сравнению с первой контрольной группой. Однако в четвёртой опытной группе при увеличении дозы пробиотика эквивалентного повышения интенсивности роста телят не произошло. Таким образом, эффективная доза пробиотика – 9 г на 1 голову в сутки.

Ключевые слова: телята молочного периода, ферментно-пробиотический премикс «Кормозим-П», иммунный статус, среднесуточный прирост, расход кормов

INFLUENCE OF THE PROBIOTIC «KORMOZIM-P» ON THE IMMUNE RESISTANCE OF THE BLOOD AND THE GROWTH INTENSITY OF THE PREWEANING PERIOD CALVES

Khamit Kh. Tagirov¹, Fail S. Khaziakhmetov², Ilnur F. Vagapov³, Vyacheslav M. Gabidulin⁴

^{1,4}Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russia

^{2,3}Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

¹Tagirov-57@mail.ru, ²fail56@mail.ru, ³vagapv@gmail.com, ORCID 0000-0002-8548-0378, ⁴Gabidulin.V.M@yandex.ru

Abstract. Studies under the conditions of ООО "Agrofirma Bayramgul" in the Uchalinskiy District of the Republic of Bashkortostan have established that the use of the enzyme-probiotic premix "Kormozim-P" based on microorganisms *Lactobacillus acidophilus* and *Streptococcus faecium*, *Propionibacterium shermanii*, *Azotobacter vinelandii*, *Propionibacterium shermanii* had a positive effect on the immune status and growth intensity of the preweaning period calves of the Black-and-White Holstein breed. The introduction of the probiotic "Kormozim-P" into the diets of the preweaning period calves in the amount of 9 g per head per day contributed to an increase in phagocytic ability in the group with the probiotic "Kormozim-P" by 5.8 abs.%, compared with

Влияние пробиотика «Кормозим-П» на иммунную резистентность крови и интенсивность роста телят молочного периода

the first control group. In addition, there was an increase in circulating immune complexes by 11.0% in the 3rd experimental group of calves also compared with the first control group. These changes in the composition of the blood indicate a higher level of natural resistance and are specific to intensively growing calves. With 100% safety of calves in all groups, the average daily gain of calves in the third and fourth experimental groups was higher by 14.7–14.8% with simultaneous reducing feed costs per 1 kg of live weight by 8.8–8.9% compared with the first control group. However, there was no equivalent increase in the growth intensity of calves with an increase in the dose of the probiotic in the fourth experimental group. Thus, the effective dose of probiotic is 9 g per head per day.

Keywords: calves of the preweaning period, enzyme-probiotic premix "Kormozim-P", immune status, average daily gain, feed consumption

Введение. Среди веществ, обладающих антимикробным действием, заслуживают внимания пробиотические препараты на основе полезных микроорганизмов, которые оказывают влияние на развитие нормальной микрофлоры кишечника молодняка сельскохозяйственных животных, в т. ч. телят молочного периода [1–5]. Использование в рационах телят дрожжевой пробиотической добавки Optisaf и Prolam на основе штаммов лактобактерий, стрептококков молочной кислоты и бифидобактерий способствовало созданию нормальной микрофлоры кишечника, в свою очередь, нормальная микрофлора кишечника воздействовала на формирование иммунной системы животного и препятствовала размножению патогенных, условно-патогенных бактерий [6–7]. В опытах на телятах установлено положительное влияние различных пробиотиков на гематологические показатели крови, например, увеличение фагоцитарной активности в лейкоцитах периферической крови при добавлении многовидового многоцелевого пробиотика – ММП [8], повышение содержания общего белка и IgG в группах с пробиотическими культурами *L. acidophilus* и *L. plantarum*, эритроцитов и гемоглобина, снижение тяжёлых металлов: цинка – на 62,2%, кадмия – на 63,7%, свинца – на 56,7%, по сравнению с контролем, при использовании пробиотического препарата на основе соевого молока, подкисленного бифидовыми и пропионовыми бактериями [9; 10]. Пробиотические добавки с различным набором микроорганизмов в рационах телят, коров и молодняка птицы привели к повышению переваримости и усвояемости питательных веществ рационов, повышению уровня продуктивности животных, а также способствовали получению дополнительной экономической выгоды [11; 12].

В качестве пробиотиков для телят интерес представляют те пробиотики, которые способны продуцировать разнообразные антибиотические соединения, которые подавляют рост патогенов, например, пробиотический препарат «А₂» [13]; профилактируют болезни желудочно-кишечного тракта – комплексное применение препарата Лактосепт и пробиотика Зоостим-М; повышают активность пищеварительных ферментов – препарат на

основе *Lactobacillus* и творог; способствуют образованию противомикробных белков, продуцируемых одним штаммом *Escherichia coli* для подавления роста других штаммов *E. coli*, и качественные показатели кормов – видоспецифический пробиотик *Lactobacillus animalis* SB310, *Lactobacillus paracasei* subsp. *Paracasei* SB137 и *Bacillus coagulans* в соотношении 30:35:35, соответственно, пробиотик «Пролам», «Бацелл», «Стимикс Зоостим» и др. [13]. Несмотря на широкий интерес к представленной теме, перечисленные микроорганизмы в составе ферментно-пробиотического премикса «Кормозим-П»: *Lactobacillus acidophilus* и *Streptococcus faecium*, *Propionibacterium shermanii*, *Azotobacter vinelandii*, *Propionibacterium shermanii* – достаточно новые пробиотические объекты в скотоводстве. Влияние такого набора микроорганизмов на состояние иммунитета и показатели роста телят требуют широкого изучения.

Цель работы заключалась в изучении влияния пробиотика «Кормозим-П» на показатели иммунитета и интенсивность роста телят молочного периода.

Материалы и методы. Исследования проведены в условиях ООО «Агрофирма Байрамгул» Учалинского района Республики Башкортостан на телятах чёрно-пёстрой голштинской породы в период с 24 сентября по 22 декабря 2020 года. Для научно-хозяйственных опытов телят в группы подбирали методом пар-аналогов (по полу, дате рождения, живой массе) в возрасте 7–10 дней по 10 голов в каждой (50% бычки + 50% телочки). Условия содержания и кормления были одинаковыми и соответствовали принятому в хозяйстве рациону, разработанному по детализированным нормам. Телята первой контрольной группы получали основной рацион (ОР) без включения в него изучаемого пробиотика. Телятам второй опытной группы в дополнение к основному рациону скармливали пробиотик «Кормозим-П» в дозе 6 г, третьей опытной группы – 9 г и четвёртой опытной группы – 12 г на голову в сутки, периодичность – ежедневно. Пробиотик использовали в составе комбикорма. Продолжительность опыта составила 83 дня. Кормление телят осуществляли с учётом планируемого прироста и принятой схемы кормле-

ния телят, разработанной на основе фактической питательности кормов по детализированным нормам. До 3-месячного возраста (включительно) за период опыта в расчёте на 1 голову израсходовано 292 л цельного молока, 40 кг лугового сена, 95 кг вико-овсяного сенажа, 33 кг престартерного комбикорма и 89 кг комбикорма КК-62. Расход пептидного протеина составил 129 г в расчёте на 1 энергетическую кормовую единицу (ЭКЕ).

Методы анализа морфологических свойств и роста телят. Взвешивание всех телят проводилось один раз в месяц в одно и то же время, за 2 часа до кормления. Образцы крови были взяты из яремных вен на 90-е сутки, через 3 часа после утреннего кормления, и доставлены в лабораторию. Для установления уровня обмена веществ и оценки иммунного статуса подопытных телят отбор проб крови производился по 3 головы из каждой группы до проведения взвешивания. Забор крови осуществлялся из яремной вены в вакуумные пробирки отдельно для цельной крови и сыворотки для биохимического и иммунного анализа. Сыворотку отделяли от крови центрифугированием при 2000 об/мин в течение 10 минут. Биохимический анализ сыворотки крови выполнен на полуавтоматическом анализаторе Stat Fax, а гематологические показатели – на автоматическом гематологическом анализаторе Abacus Junior B с применением тест-наборов «Ольвекс» отдельно по каждому анализируемому показателю по утверждённым методикам для анализаторов. Фагоцитарную активность нейтрофилов определяли, используя инертные частицы полистирольного латекса (Sigma, США) диаметром 0,80 микрона с разведением 1:10 средой Хенкса. Количество иммуноглобулинов класса А, М и G определяли методом радиальной диффузии в геле по Mancini. Иммунную сыворотку против АТ определённого класса (IgG, IgM, IgA) вносили в расплавленный агаровый гель. После застывания агара АТ в нём равномерно распределены. Внесённый в лунку исследуемый материал (АГ) радиально диффундирует в толщу геля. Поскольку концентрация АТ везде одина-

кова, в результате реакции АГ-АТ в зоне эквивалентности образуются не полосы преципитации, а кольца преципитации вокруг лунки с АГ. Диаметр кольца преципитации прямо пропорционален концентрации АГ в исследуемой жидкости.

Количественное определение циркулирующих иммунных комплексов. Для количественного определения циркулирующих иммунных комплексов кровь, взятую у телят из яремной вены, отстаивали в течение 30 мин при комнатной температуре. Полученную сыворотку крови центрифугировали при 400 оборотов в течение 10–15 мин. Метод основан на селективной преципитации комплексов антиген-антитело 3,75%-ным раствором полиэтиленгликоля М-6000 (ПЭГ) с последующим фотометрическим определением плотности преципитата при длине волны (λ) 450 нм.

Статистический анализ. Статистический анализ выполнен с использованием программы Statistica 10 (компания Stat soft). Количественные данные представлены в виде средней арифметической и её стандартной ошибки ($X \pm Sx$). О достоверности межгрупповых различий судили с помощью значения критерия t Стьюдента. Различия в сравниваемых группах считались статистически значимыми при уровне ошибки первого уровня (p) менее 0,05.

Результаты исследований. В исследованиях сыворотки крови на резистентность организма телят были получены результаты, доказывающие иммуностимулирующее влияние изучаемого пробиотика «Кормозим-П» на показатели неспецифических и гуморальных факторов иммунитета (табл. 1).

В результате исследований установлено, что фагоцитарная реакция в сыворотке крови телят третьей опытной группы была усилена, что свидетельствует о высокой ответной реакции организма на пробиотическую кормовую добавку «Кормозим-П». Так, превышение фагоцитарной активности в группе с пребиотиком «Кормозим-П» составило 5,8 абс.% по сравнению с первой контрольной группой. Кроме того, в 3-й опытной группе телят

Таблица 1 – Показатели иммунной резистентности крови телят ($X \pm Sx$, $n = 3$)

Показатель	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Фагоцитарная активность, %	76,6 \pm 1,36	78,4 \pm 0,82	82,4 \pm 1,22*	80,4 \pm 0,42
Ig A, мг/мл	5,2 \pm 0,42	5,5 \pm 0,52	5,3 \pm 0,34	6,6 \pm 0,62
Ig M, мг/мл	2,5 \pm 0,42	2,9 \pm 0,24	2,9 \pm 0,28	2,8 \pm 0,48
Ig G, мг/мл	20,8 \pm 1,44	20,8 \pm 1,44	22,4 \pm 1,65	20,6 \pm 1,64
Ig E общий, МЕ/мл	32,4 \pm 4,22	33,9 \pm 4,28	45,6 \pm 4,34	46,0 \pm 4,24
Циркулирующие иммунные комплексы, ед.	52,7 \pm 1,28	55,8 \pm 1,46	57,9 \pm 0,92*	57,8 \pm 1,44

установлено повышение циркулирующих иммунных комплексов на 9,9%, также по сравнению с первой контрольной группой.

Результаты выращивания телят представлены в таблице 2.

Полученные данные согласуются с результатами исследований I. V. Cheremushkina, A. G. Shakhov, L. Y. Sashnina, A. E. Chernitsky, T. A. Yerina [8], P. Mohamadi, N. Dabiri [10], R. V. Nekrasov, M. G. Chabaev, A. A. Zelenchenkova,

Таблица 2 – Результаты выращивания телят при использовании разных доз пробиотика «Кормозим-П» за 83 дня опыта ($X \pm Sx$, $n = 10$)

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Живая масса в начале опыта, кг	34,2±0,82	34,3±0,84	34,4±0,58	34,6±0,62
Живая масса в конце опыта, кг	94,2±1,62	97,9 ±1,84	103,2±1,92*	103,5±1,44*
Абсолютный прирост, кг	60,0±1,48	63,6±1,24	68,8±2,04*	68,9±1,98*
Среднесуточный прирост, г	723,0±15,52	766,0±14,88	829,0±25,38*	830,0±33,38*
К контролю, %	100	105,9	114,7	114,8
Расход ЭКЕ на 1 кг прироста живой массы	4,2	4,0	3,83	3,85
К контролю, %	–	95,2	91,2	91,1
Сохранность поголовья, %	100	100	100	100

V. V. Dzhavakhiya, E. V. Glagoleva, M. I. Kartashov [11], P. V. Roodposhti, N. Dabiri [13], установивших, что применение пробиотика и пребиотика телятам привело к значительному повышению фагоцитарной активности лейкоцитов периферической крови.

При стопроцентной сохранности телят во всех группах, в третьей и четвертой опытных группах среднесуточный прирост телят оказался выше на 14,7–14,8% при одновременном снижении затрат кормов на 1 кг живой массы на 8,8–8,9% по сравнению с первой контрольной группой. Однако в четвертой опытной группе, с увеличением дозы пробиотика, эквивалентного повышения интенсивности роста телят не произошло, таким образом, эффективной дозой пробиотика явилась доза в количестве 9 г на 1 голову в сутки. Аналогичные результаты были получены в ряде исследований авторов: Basharov A. A. et al. [7], Nekrasov R. V.,

Chabaev M. G., Zelenchenkova A. A. et al. [11], Roodposhti P. V., Dabiri N. [13], Yutaka Uyeno, Suguru Shigemori, Takeshi Shimosato [14].

Выводы. По результатам исследований установлено, что пробиотик «Кормозим-П» обладает высокой пробиотической активностью, оказывая положительное воздействие на иммунитет телят. При стопроцентной сохранности телят во всех группах, в третьей и четвертой опытных группах среднесуточный прирост телят оказался выше на 14,7–14,8% при одновременном снижении затрат кормов на 1 кг живой массы на 8,8–8,9% по сравнению с первой контрольной группой. Однако в четвертой опытной группе, с увеличением дозы пробиотика, эквивалентного повышения интенсивности роста телят не произошло. Эффективной дозой пробиотика явилась доза в количестве 9 г на 1 голову в сутки.

Список источников

1. Agarwal N., Kamra D. N., Chaudhary L. C. [et al.] Microbial status and rumen enzyme profile of crossbred calves fed on different microbial feed additives // Letters in Applied Microbiology. 2002. Vol. 34, Is. 5. P. 329–336. DOI 10.1046/j.1472-765x.2002.01092.x.
2. Agazzi A., Tirloni E., Stella S. [et al.] Effects of species-specific probiotic addition to milk replacer on calf health and performance during the first month of life // Annals of Animal Science. 2014. Vol. 14. № 1. P. 101–115. DOI 10.2478/aoas-2013-0089.
3. Al-Saiady M. Y. Effect of Probiotic Bacteria on Immunoglobulin G Concentration and Other Blood Components of Newborn Calves // Journal of Animal and Veterinary Advances. 2010. Vol. 9. № 3. P. 604–609. DOI 10.3923/javaa.2010.604.609.
4. Ahsan S., Khalid A., Jahangir Chughtai M. F. [et al.] Functional exploration of bioactive moieties of fermented and non-fermented soy milk with reference to nutritional attributes // Journal of microbiology, biotechnology and food sciences. 2020. Vol. 10, № 1. P. 145–149. DOI https://doi.org/10.15414/jmbfs.2020.10.1.145-149.

5. Baeva Z. T., Tedtova V. V., Rekhviashvili E. I. [et al.] Detoxification effect of soy milk-based probiotic on morphological and biochemical blood parameters in calves // *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2017. Vol. 9. № 12. P. 2410–2413. ISSN 0975-1459.

6. Bayatkouhsar J., Tahmasebi A. M., Naserian A. A. [et al.] Effects of supplementation of lactic acid bacteria on growth performance, blood metabolites and fecal coliform and lactobacilli of young dairy calves // *Animal Feed Science and Technology*. 2013. Vol. 186, Is. 1-2. P. 1–11. ISSN 0377-8401.

7. Basharov A. A., Khaziakhmetov F. S., Andriyanova E. M. [et al.] Growth performance and hematological indices in calves fed with probiotic supplement "Bactacor" // *Journal of global Pharma technology*. 2020. Vol. 12, № 1. P. 63–70. eISSN 0975-8542.

8. Cheremushkina I. V., Shakhov A. G., Sashnina L. Y. [et al.] Antagonistic activity of a probiotic Prolam in point of bacterial pathogens and its influence on an intestines microbiocenosis, the immune and clinical status of calfs // *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2015. Vol. 14, № 6. P. 182–191. DOI 10.3923/javaa.2015.182-191.

9. Indart M., Cerone S., Esteban E. N. [et al.] Multispecies multistrain probiotic effects on calves development and health // *Open Journal of Veterinary Medicine*. 2012. Vol. 2, № 4. P. 225–229. DOI 10.4236/ojvm.2012.24035.

10. Вагапов И. Ф., Фахреев Д. М., Габидулин В. М. Хозяйственно-биологические качества сверхремонтных тёлочек при включении в их рацион сенажа, заготовленного с консервантом «Биотроф» // *Вестник АПК Верхневолжья*. 2022. № 1 (57). С. 30–36. doi:10.35694/YARCX.2022.57.1.005.

11. Nekrasov R. V., Chabaev M. G., Zelenchenkova A. A. [et al.] Efficiency of novel probiotic complexes in a cattle diet // *The 67th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science : Book of Abstracts*. EAAP – European Federation of Animal Science : Wageningen Academic Publishers, 2016. P. 561. EDN YFHQQV.

12. Баранова Н. С., Хоштария Г. Е. Пищевое поведение высокопродуктивных коров при использовании активатора рубцового пищеварения // *Вестник АПК Верхневолжья*. 2022. № 3 (59). С. 34–39. doi:10.35694/YARCX.2022.59.3.005.

13. Roodposhti P. M., Dabiri N. Effects of Probiotic and Prebiotic on Average Daily Gain, Fecal Shedding of *Escherichia Coli*, and Immune System Status in Newborn Female Calves // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2012. Vol. 25, № 9. P. 1255–1261. DOI 10.5713/ajas.2011.11312.

14. Uyeno Yutaka, Shigemori Suguru, Shimosato Takeshi Effect of Probiotics/Prebiotics on Cattle Health and Productivity // *Microbes and Environments*. 2015. Vol. 30, Is. 2. P. 126–132. DOI 10.1264/jsm2.ME14176.

References

1. Agarwal N., Kamra D. N., Chaudhary L. C. [et al.] Microbial status and rumen enzyme profile of crossbred calves fed on different microbial feed additives // *Letters in Applied Microbiology*. 2002. Vol. 34, Is. 5. P. 329–336. DOI 10.1046/j.1472-765x.2002.01092.x.

2. Agazzi A., Tirloni E., Stella S. [et al.] Effects of species-specific probiotic addition to milk replacer on calf health and performance during the first month of life // *Annals of Animal Science*. 2014. Vol. 14. № 1. P. 101–115. DOI 10.2478/aoas-2013-0089.

3. Al-Saiady M. Y. Effect of Probiotic Bacteria on Immunoglobulin G Concentration and Other Blood Components of Newborn Calves // *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2010. Vol. 9. № 3. P. 604–609. DOI 10.3923/javaa.2010.604.609.

4. Ahsan S., Khalid A., Jahangir Chughtai M. F. [et al.] Functional exploration of bioactive moieties of fermented and non-fermented soy milk with reference to nutritional attributes // *Journal of microbiology, biotechnology and food sciences*. 2020. Vol. 10, № 1. P. 145–149. DOI <https://doi.org/10.15414/jmbfs.2020.10.1.145-149>.

5. Baeva Z. T., Tedtova V. V., Rekhviashvili E. I. [et al.] Detoxification effect of soy milk-based probiotic on morphological and biochemical blood parameters in calves // *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2017. Vol. 9. № 12. P. 2410–2413. ISSN 0975-1459.

6. Bayatkouhsar J., Tahmasebi A. M., Naserian A. A. [et al.] Effects of supplementation of lactic acid bacteria on growth performance, blood metabolites and fecal coliform and lactobacilli of young dairy calves // *Animal Feed Science and Technology*. 2013. Vol. 186, Is. 1-2. P. 1–11. ISSN 0377-8401.

7. Basharov A. A., Khaziakhmetov F. S., Andriyanova E. M. [et al.] Growth performance and hematological indices in calves fed with probiotic supplement "Bactacor" // *Journal of global Pharma technology*. 2020. Vol. 12, № 1. P. 63–70. eISSN 0975-8542.

8. Cheremushkina I. V., Shakhov A. G., Sashnina L. Y. [et al.] Antagonistic activity of a probiotic Prolam in point of bacterial pathogens and its influence on an intestines microbiocenosis, the immune and clinical status of calfs // *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2015. Vol. 14, № 6. P. 182–191. DOI 10.3923/javaa.2015.182-191.

9. Indart M., Cerone S., Esteban E. N. [et al.] Multispecies multistrain probiotic effects on calves development and health // *Open Journal of Veterinary Medicine*. 2012. Vol. 2, № 4. P. 225–229. DOI 10.4236/ojvm.2012.24035.

10. Vagapov I. F., Fakhreev D. M., Gabidulin V. M. Hozyajstvenno-biologicheskie kachestva sverhremontnyh tyolok pri vkluchenii v ih racion senazha, zagotovlennogo s konservantom «Biotrof» // Vestnik APK Verhnevolzh'ya. 2022. № 1 (57). S. 30–36. doi:10.35694/YARCX.2022.57.1.005.

11. Nekrasov R. V., Chabaev M. G., Zelenchenkova A. A. [et al.] Efficiency of novel probiotic complexes in a cattle diet // The 67th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science : Book of Abstracts. EAAP – European Federation of Animal Science : Wageningen Academic Publishers, 2016. P. 561. EDN YFHQQV.

12. Baranova N. S., Khoshtariya G. E. Pishchevoe povedenie vysokoproduktivnyh korov pri ispol'zovanii aktivatora rubcovogo pishchevareniya // Vestnik APK Verhnevolzh'ya. 2022. № 3 (59). S. 34–39. doi:10.35694/YARCX.2022.59.3.005.

13. Roodposhti P. M., Dabiri N. Effects of Probiotic and Prebiotic on Average Daily Gain, Fecal Shedding of Escherichia Coli, and Immune System Status in Newborn Female Calves // Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. 2012. Vol. 25, № 9. P. 1255–1261. DOI 10.5713/ajas.2011.11312.

14. Uyeno Yutaka, Shigemori Suguru, Shimosato Takeshi Effect of Probiotics/Prebiotics on Cattle Health and Productivity // Microbes and Environments. 2015. Vol. 30, Is. 2. P. 126–132. DOI 10.1264/jsme2.ME14176.

Сведения об авторах

Хамит Харисович Тагиров – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий опорным пунктом ФНЦ БСТ РАН по Республике Башкортостан, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», spin-код: 7056-3199.

Фаил Сабирянович Хазиахметов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления животных и физиологии, декан факультета биотехнологий и ветеринарной медицины, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», spin-код: 5391-9873.

Вагапов Ильнур Фаргатович – кандидат биологических наук, соискатель кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», spin-код: 6532-5313.

Вячеслав Михайлович Габидулин – доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела разведения мясного скота, ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», spin-код: 8826-3530.

Information about the authors

Khamit Kh. Tagirov – Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, the Head of the Supporting Point FRC BSA RAS, Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, spin-code: 7056-3199.

Fail S. Khaziakhmetov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of of Animal Nutrition and Physiology, Dean of the Faculty of Biotechnology and Veterinary Medicine, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Bashkir State Agrarian University”, spin-code: 5391-9873.

Ilnur F. Vagapov – Candidate of Biological Sciences, candidate of the Department of Technology of Meat, Dairy Products and Chemistry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Bashkir State Agrarian University”, spin-code: 6532-5313.

Vyacheslav M. Gabidulin – Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Beef Cattle Breeding Department, Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, spin-code: 8826-3530.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.