

Севастьянова Т.В.¹ ✉Уша Б.В.²Носков С.Б.³Альшевская А.А.⁴

¹Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, г. о. Лосино-Петровский, Московская обл., Россия

²Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), Москва, Россия

³Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина, Белгород, Россия

⁴Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), Москва, Россия

✉ tatianankenegen@gmail.com

Поступила в редакцию: 06.08.2025

Одобрена после рецензирования: 11.09.2025

Принята к публикации: 26.09.2025

© Севастьянова Т.В., Уша Б.В., Носков С.Б., Альшевская А.А.

Tatiana V. Sevastyanova¹ ✉Boris V. Usha²Sergey B. Noskov³Alina A. Alshevskaya⁴

¹All-Russian Research and Technological Institute of the Biological Industry, Losino-Petrovsky urban district, Moscow region, Russia

²All-Russian University of Biotechnology (ROSBIOTECH), Moscow, Russia

³Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, Belgorod, Russia

⁴I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Sechenovskiy University), Moscow, Russia

✉ tatianankenegen@gmail.com

Received by the editorial office: 06.08.2025

Accepted in revised: 11.09.2025

Accepted for publication: 26.09.2025

© Sevastyanova T.V., Usha B.V., Noskov S.B., Alshevskaya A.A.

Эффективность влияния таргетных комплексных пробиотиков на производственные показатели сельскохозяйственных животных

РЕЗЮМЕ

В статье приведены результаты исследований разработанных функциональных кормовых добавок целевого назначения для профилактики болезней животных, сохранения микробиоты сельскохозяйственных животных, улучшения качественных показателей мяса и молока, повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. Одним из эффективных путей совершенствования промышленной технологии в направлении обеспечения нормального физиологического статуса, нормализации физиологических процессов, повышения продуктивности животных является применение инновационных форм функциональных пробиотических кормовых добавок, представляющих собой бактериальные формулы из консорциума живых микробных культур, сорбированных на высокодисперсном кремнеземе и биологически активных компонентов — экстракта и шрота расторопши пятнистой. В работе освещены результаты применения таргетных кормовых добавок в скотоводстве и свиноводстве и их влияния на интенсивность роста, показатели молочной продуктивности, показатели качества и химический состав мяса и молока.

Живая масса в опытных группах телят была на 4,7% и 3,8% выше по сравнению с контрольной, во второй опытной по сравнению с первой — на 0,9%, а живая масса молодняка свиней в опытных группах составила $99,83 \pm 0,13$ кг и $101,19 \pm 0,12$ кг, что на 3,5% и 4,9% больше аналогичного показателя в контрольной группе. Кормовые добавки «Биопротектин КД порошок» и «Биопротектин КД гранулы» влияют на показатели выхода туши опытных групп, которые преобладали над показателями контрольных групп, а мясо характеризовалось оптимальным соотношением жира и белка.

Ключевые слова: таргетные пробиотики, функциональные кормовые добавки, гепатопротекторы, мясо, молоко, химический состав мяса, химический состав молока

Для цитирования: Севастьянова Т.В., Уша Б.В., Носков С.Б., Альшевская А.А. Эффективность влияния таргетных комплексных пробиотиков на производственные показатели сельскохозяйственных животных. *Аграрная наука*. 2025; 399(10): 32–44. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-399-10-32-44>

The effectiveness of targeted complex probiotics in improving the performance of farm animals

ABSTRACT

The article presents the results of research on developed targeted functional feed additives for the prevention of animal diseases, preservation of agricultural animal microbiota, improvement of quality indicators of meat and milk, and increasing the productivity of agricultural animals. One of the effective ways to improve industrial technology in the direction of ensuring a normal physiological status, normalizing physiological processes, and increasing animal productivity is the use of innovative forms of functional probiotic feed additives, which are bacterial formulas from a consortium of live microbial cultures, sorbed on highly dispersed silica and biologically active components — extract and meal of milk thistle (*Silybum marianum*). The work highlights the results of the application of targeted feed additives in cattle and pig farming and their influence on the growth intensity, milk productivity indicators, quality indicators, and chemical composition of meat and milk.

The live weight in the experimental groups of calves was 4.7% and 3.8% higher compared to the control, in the second experimental compared to the first — by 0.9%, and the live weight of young pigs in the experimental groups was 99.83 ± 0.13 kg and 101.19 ± 0.12 kg, which is 3.5% and 4.9% more than the analogous indicator in the control group. The feed additives “Bioprotectin KD powder” and “Bioprotectin KD granules” also influence the indicators for the carcass yield of the experimental groups, which prevailed over the indicators of the control groups, and the meat was characterized by an optimal ratio of fat and protein.

Key words: targeted probiotics, functional feed additives, hepatoprotectors, meat, milk, chemical composition of meat, chemical composition of milk

For citation: Sevastyanova T.V., Usha B.V., Noskov S.B., Alshevskaya A.A. The effectiveness of targeted complex probiotics in improving the performance of farm animals. *Agrarian science*. 2025; 399(10): 32–44 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-399-10-32-44>

Введение/Introduction

Согласно совместному докладу Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО¹), к 2034 году мировое потребление мяса вырастет на 47,9 млн т и достигнет 406 млн т, что создаст новые вызовы и возможности для продовольственной отрасли, при этом 55% придется на страны Азии, включая Китай, Индию и Вьетнам, которые уже увеличивают производственные мощности, активно внедряя современные технологии в сельское хозяйство.

Однако в условиях интенсивного роста животноводческой отрасли производителям мяса необходимо быстро адаптироваться к новым стандартам устойчивого развития [1] и благополучия животных [2], ведь именно от этого зависит продовольственная безопасность страны [3–5].

По данным за 2025 год ассоциации «Объединенных мясопереработчиков», за последние годы общий объем производства мяса во всех формах хозяйствования увеличивается в среднем на 3%. Прирост объема производства мяса составляет около 4%, и, конечно же, основными драйверами роста общего объема производства мяса (по показателям 2024 г.) являются свинина (доля превышает 40%, прирост 5%) и говядина (доля 8%, прирост 7%). При этом прирост производства говядины имеет место на фоне резкого сокращения поголовья КРС — на 800 тыс. голов².

Рынок мяса в России является одним из ключевых сегментов агропромышленного комплекса страны и играет важную роль как в обеспечении продовольственной безопасности, так и в экономике в целом. За последние 6 лет, несмотря на рост производства, физический объем потребления свежего мяса снизился на 12,3%, а среднегодовая динамика (CAGR 2019–2024 гг.) составила 2,6%. При этом, по данным Центра экономики рынков, динамика потребления свежего мяса (начиная с 2023 года) перешла в позитивный прогноз относительно спада в 2002 году — на 8,5%. В расчете на душу населения страны потребление свежего мяса за последние шесть лет снизилось на 11,2% — с 29,4 кг/чел в 2019 году до 26,1 кг/чел в 2024-м. Среднегодовое снижение подушевого потребления свежего мяса в России (CAGR 2019–2024 гг.) составило 2,4%³.

В России самым популярным видом свежего мяса является птица: 2024 году на данный сегмент приходилось 37% физического объема потребления, выраженного в килограммах, что меньше на 3% в сравнении с 2019 годом (40%), а доля потребления свинины в структуре п продуктов

питания в 2024 году увеличилась на 2% в сравнении с 2019 годом (24%).

Говоря о продукции животного происхождения, в первую очередь стоит отметить качество и безопасность, отмечая, что пищевая безопасность — одно из ключевых требований к сырью, обеспечивающему гарантию безопасности продуктов питания [6–8].

Животноводство — многосегментарная отрасль сельского хозяйства, уровень развития которой определяется степенью насыщения рынка животноводческим сырьем и продукцией животного происхождения. Важнейшими сегментами отраслями являются молочно-мясное скотоводство, свиноводство, коневодство, овцеводство и птицеводство.

По данным Росстата⁴, российские хозяйства всех категорий (сельхозорганизации, фермеры, личные подсобные хозяйства) в 2024 году произвели 16,9 млн т скота и птицы (в живом весе, на убой), что на 2,1% больше, чем в 2023 году.

При этом на начало 2025 года общий объем поголовья крупного рогатого скота на территории Российской Федерации насчитывает 16 377,5 тыс. голов, из них коровы составляют 7261,5, свиньи — 27 824,6 тыс. голов, а лошади — 195,0 тыс. голов. При этом лидерами по скотоводству являются сельскохозяйственные организации Центрального федерального округа, второе место занимает Приволжский федеральный округ, третье — Сибирский федеральный округ (табл. 1, 2).

Скотоводство — наиболее сложный, но очень важный сегмент животноводства. Разведение и содержание крупного рогатого скота всегда считались основой отрасли животноводства [9–11]. Общее увеличение объемов производства скота способствовало повышению обеспеченности мясом населения страны на душу населения [12–14].

По уровню продуктивности коров молочно-го направления Российская Федерация находится на 10-м месте в мире — 5000 кг молока, незначительно уступая Республике Беларусь и Китаю⁵. Повышение удоев является одной из главных целей Федеральной научно-технической программы «Улучшение генетического потенциала крупного рогатого скота молочных пород»⁶. Программой

Таблица 1. Поголовье сельскохозяйственных животных с 2021 по 2024 г.⁷

Table 1. Number of farm animals from 2021 to 2024

Сельскохозяйственные животные	Поголовье, тыс. гол.				
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
1 КРС	18 055,4	17 657,6	17 485,0	17 109,5	16 377,5
1.1. Коровы	7894,9	7746,4	7719,2	7550,4	7261,5
2 Лошади	242,6	227,4	219,2	208,7	195
3 Свиньи	25 855,4	26 239,1	27 700,1	28 208,4	27 824,6

¹ <https://www.fao.org/newsroom/detail/oecd-fao-agricultural-outlook--emerging-economies-will-continue-driving-agricultural-markets/ru>

² https://asomp.ru/news/rossiiskii_myasnoi_rynok_itogi_2024_goda?ysclid=mg7ma6gvm4684731479

³ <https://research-center.ru/rynok-svezhego-mjasa-v-rossii-v-2024-godu/?ysclid=mg7mjvf4eu896431416>

⁴ <http://rosstat.gov.ru/>

⁵ https://asomp.ru/news/rossiiskii_myasnoi_rynok_itogi_2024_goda?ysclid=mg7ma6gvm4684731479

⁶ <https://fntp-mcx.ru/subprogramms/milk?ysclid=mg7narzt3n11921492>

⁷ <https://bi.gks.ru/biportal/?solution=Dashboard&allsol=1>

Таблица 2. Объем поголовья животных в сельскохозяйственных организациях на территории федеральных округов Российской Федерации в январе 2025 года⁸

Table 2. Number of animals in agricultural organizations in the federal districts of the Russian Federation in January 2025

Субъект РФ	Крупный рогатый скот, тыс. гол.	Коровы, тыс. гол.	Свины, тыс. гол.	Лошади, тыс. гол.
Российская Федерация	7446,3	3023,8	26 156,6	195,0
Центральный федеральный округ	2316,6	910,2	15 300,1	7,4
Северо-Западный федеральный округ	558,0	259,3	2274,1	1,2
Южный федеральный округ	576,0	216,0	1059,0	9,9
Северо-Кавказский федеральный округ	246,3	119,5	235,6	21,3
Приволжский федеральный округ	2259,7	897,9	3854,5	43,9
Уральский федеральный округ	379,2	159,7	1167,2	7,1
Сибирский федеральный округ	972,1	396,1	1719,3	58,5
Дальневосточный федеральный округ	138,4	65,2	546,7	45,9

предусмотрены развитие отечественной племенной базы, внедрение и разработка новых технологий кормления и содержания животных, создание новых типов и пород, что является индикатором эффективности молочного скотоводства в целом.

Основное поголовье и, как следствие, большая часть произведенного молока сосредоточены в крупных сельскохозяйственных организациях. Бонитировкой охвачены 25 пород из 71 региона Российской Федерации.

По данным «Интерфакса» за 2025 г., молочная отрасль в 2024 году увеличила надой молока на 0,8% — до 34,1 млн т. По данным Росстата, производство скота в сельхозорганизациях в 2024 году составило 13,8 млн т (на 3,3% больше 2023 г.), молока — 20,7 млн т (на 3,1% больше 2023 г.). Фермерские хозяйства и индивидуальные предприниматели в 2024 году произвели 0,6 млн т скота и птицы, что на 1,3% больше, чем в 2023 году. При этом личные подсобные хозяйства населения вырастили 2,5 млн т скота, что на 3,5% меньше, чем годом ранее. Надой молока снизили на 2,6% — до 10,4 млн т⁹.

Свиноводство — более эффективная, чем скотоводство, отрасль животноводства.

По данным издательства «Ведомости»¹⁰ (Россия), в структуре перерабатываемых сельскохозяйственных животных в Российской Федерации 28% приходится на долю свиней. Увеличение потребления свинины, как внутри страны, так и на экспорт, стимулирует развитие отрасли и увеличение ее доли в экономике. Это способствует

Рис. 1. Влияние пробиотических кормовых добавок на сельскохозяйственных животных

Fig. 1. Effect of Probiotic Feed Additives on Farm Animals



созданию новых рабочих мест, развитию малого и среднего бизнеса, а также росту экспортных доходов государства.

По прогнозу Национального союза свиноводов, к 2025 году объем производства свинины в России увеличится с 5,28 млн т в живом весе в 2022 году до 6,03 млн т. Так, за последние 8 лет (с 2015 по 2024 г.) ежегодное подушевое потребление мяса выросло на 13% и достигло 81 кг/чел в год, при этом потребление свинины — почти на 33% и достигло 30,9 кг/чел (38% от общего)¹¹.

При нарушении технологии кормления и содержания животных, при несбалансированных и неполноценных рационах, производственных стрессах, скученности поголовья нарушаются все обменные процессы в организме, в связи с чем происходят нарушение микрофлоры кишечника, снижение молочной продуктивности и естественной резистентности организма [15–17].

Анализ отечественной и зарубежной литературы показал, что среди всех патологий сельскохозяйственных животных значительную нишу занимают болезни незаразной этиологии, при этом активно наблюдается увеличение патологий гастроинтестинальной и гепатобилиарной системы. Среди незаразных патологий сельскохозяйственных животных ведущее место отводят болезням молодняка, обусловленным нарушением технологий содержания и кормления, таким как токсическая дистрофия печени, алиментарная жировая дистрофия, гепатаргии различного генеза, приводящие к массовому падежу молодняка и причиняющие значительный экономический ущерб [18–20].

Одним из эффективных путей совершенствования промышленной технологии в направлении

⁸ <https://bi.gks.ru/biportal/?solution=Dashboard&allsol=1>

⁹ <https://www.interfax.ru/business/1004802>

¹⁰ <https://www.vedomosti.ru/>

¹¹ <https://agroexpert.press/products/ekspert-prognoziruet-rost-potrebleniya-myasa-v-rossii-do-rekordnyh-83-kg/?ysclid=mg7nfz64x7757589887>

обеспечения нормального физиологического статуса и высокой продуктивности животных является применение инновационных форм функциональных пробиотических кормовых добавок, представляющих собой бактериальные формулы из живых микробных культур и биологически активных компонентов [21, 22]. В рамках разработки новых поликомпонентных функциональных пробиотиков целевого назначения комбинируют комплексы пробиотических штаммов с сорбирующими веществами и пребиотиками природного происхождения [23–27].

В некоторых странах Европы и Америки, а также в Японии пробиотики (препараты, содержащие живые бактерии) в течение многих лет использовались в качестве лекарственных средств для нормализации работы кишечника и для лечения диареи и энтерита у человека. Принимая во внимание их эффективность, были созданы пробиотики для профилактики и лечения диареи и энтерита у домашних животных [28, 29].

В целях формирования общего подхода, направленного на рациональное применение антибиотиков, поиск альтернативных решений для профилактики инфекционных болезней, при сохранении возможности высокого уровня воспроизводства качественного сырья животного происхождения проведены аналитические исследования и изучена возможность применения функциональных пробиотиков целевого назначения [30–34]. При этом активными компонентами функциональных пробиотиков стали новые бактериальные штаммы, выделенные в природе и выбранные из-за их потенцированного действия на гастроинтестинальную и гепатобилиарную системы животных [35–40].

К прогрессивным формам препаратов нового поколения относятся сорбированные формы пробиотиков целевого назначения. Сорбированные пробиотики содержат бактерии, иммобилизованные на частицах твердого сорбента. За счет химических и электростатических сил взаимодействие таких форм со стенкой кишечника выше. Сорбент ускоряет дезинтоксикацию и репаративный процесс [41–43].

Цель данного исследования — комплексная оценка влияния новых функциональных пробиотических кормовых добавок «Биопротектин КД порошок» и «Биопротектин КД гранулы» на продуктивность, физиологическое состояние и качество продукции крупного рогатого скота и свиней.

Материалы и методы исследования / Materials and methods

Работу проводили с 2011 по 2025 г. в рамках научной тематики ФГБНУ ВНИИБП (FGGS-2022-0004) и научно-исследовательской деятельности докторантуры на кафедре внутренних незаразных болезней ФГБОУ ВО «Университет пищевых производств», ФГБУ ВГНКИ и ФГБУ «Белгородская МВЛ».

Все исследования проводили по общепринятым стандартизированным методикам.

Молочную продуктивность определяли по результатам контрольных доек по ГОСТ Р 57878¹².

Отбор проб молока и подготовку к исследованию проводили по ГОСТ 26809¹³.

Физико-химические исследования проб молока осуществляли методами по ГОСТ 25179¹⁴, ГОСТ Р ИСО 2446¹⁵. СОМО определяли по ГОСТ 54761¹⁶, плотность — по ГОСТ 3625¹⁷, влагу — по ГОСТ 3626¹⁸.

Оценку мясной продуктивности телят определяли методами прижизненной оценки (взвешиванием) и послеубойной оценки (убойная масса, убойный выход, морфологический состав туши в соотношении «жир — мышечные волокна») живых животных и их туш.

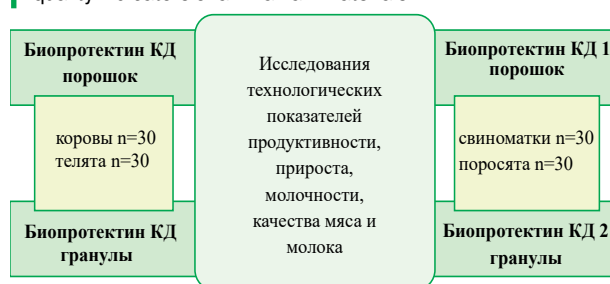
Определение массовой доли влаги проводили по ГОСТ Р 51479¹⁹, pH — методом ГОСТ Р 51478²⁰, а химический состав мяса — по ГОСТ 23392²¹.

Группы животных формировали по принципу групп-аналогов с учетом живой массы и физиологического состояния, что отражено на рисунке 2 и в таблице 3.

Кормление животных проводили одинаковыми по видовому и количественному составу кормов рационами²² в соответствии с установленными рецептурами кормления колхоза им. Фрунзе

Рис. 2. Блок-схема проведения исследований продуктивности и показателей качества сырья животного происхождения

Fig. 2. Block diagram of research on the productivity and quality indicators of animal raw materials



¹² ГОСТ Р 57878-2017 Методы определения параметров продуктивности крупного рогатого скота молочного и комбинированного направлений.

¹³ ГОСТ 26809-86 Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу.

¹⁴ ГОСТ 25179-90 Молоко. Методы определения белка.

¹⁵ ГОСТ Р ИСО 2446-2011 Молоко. Метод определения содержания жира.

¹⁶ ГОСТ 54761-2011 Молоко и молочные продукты методы определения массовой доли сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО).

¹⁷ ГОСТ 3625-84 Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности.

¹⁸ ГОСТ 3626-73 Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги сухого вещества.

¹⁹ ГОСТ Р 51479-99 Мясо и мясные продукты. Определение влаги.

²⁰ ГОСТ Р 51478-99 Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (pH).

²¹ ГОСТ 23392 2016 Методы химического и микроскопического анализа свежести.

²² Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. 3-е изд. (перераб. и доп.). М.: Знание. 2003; 456. ISBN 5-94587-093-5, EDN PXQMHL

Белгородского района Белгородской области Российской Федерации. При этом животным опытных групп включали в состав рациона разработанные кормовые добавки «Биопротектин КД порошок» и «Биопротектин КД гранулы» в соответствии с расчетной формулой. Животные контрольной группы получали только основной рацион.

Исследования проводили на поголовье коров, телят бессоновского типа, созданного на базе племенного комплекса «Бессоновский», и на поголовье свиноматок и поросят 3-породного гибрида (крупная белая, ландрас и дюрок), созданного на базе племенного репродуктора «Чайки» колхоза им. Фрунзе Белгородского района Белгородской области Российской Федерации.

Манипуляции над животными соответствовали правилам этики работы с сельскохозяйственными и лабораторными животными²³ и законам²⁴ Российской Федерации.

«Биопротектин КД порошок» — кормовая добавка, в состав которой входит экстракт расторопши пятнистой (концентрированная форма флаволигнанов, прерывающих процесс перекисного окисления липидов), препятствует дальнейшему разрушению клеточных структур печени и стимулирует в поврежденных гепатоцитах синтез структурных и функциональных белков и фосфолипидов, ускоряет регенерацию клеток печени, обладает антиоксидантным действием, тормозящим проникновение в клетки печени различных токсинов; пребиотик и комплекс лакто- и бифидобактерий.

«Биопротектин КД гранулы» — кормовая добавка, в состав которой входит шрот расторопши пятнистой, получаемый из перемолотых семян расторопши с применением холодного отжима, который содержит большое количество клетчатки, витаминов, минералов и флавоноидов; пребиотик и комплекс лакто- и бифидобактерий.

Статистическую обработку выполняли методами вариационной статистики с использованием пакетов Statistica 13.0 (StatSoft, Dell Software Company, США) и GraphPad Prism 9.0 (GraphPad Software Inc., США). Результаты представлены в виде среднего значения и стандартной ошибки среднего ($M \pm m$) при числе животных в группе $n = 5$.

Для оценки различий между тремя независимыми группами применяли однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA²⁵).

Таблица 3. Схема проведения эксперимента

Table 3. Scheme of the experiment

Группы животных	Кормовой рацион	Норма ввода КД	Дни	Исзуаемые показатели
Коровы n = 30				
опыт 1-й	ОР + + «Биопротектин КД порошок»	45 г/кг	180	Молочная продуктивность, показатели качества молока, коэффициент молочности
опыт 2-й	ОР + + «Биопротектин КД гранулы»	45 г/кг		
контроль	ОР	–		
Телята n = 30				
опыт 1-й	Молозиво, молоко, ОР + + «Биопротектин КД порошок»	3,6 г/кг	450	Показатели прироста и качественные показатели мяса
опыт 2-й	Молозиво, молоко, ОР + + «Биопротектин КД гранулы»	3,6 г/кг		
контроль	ОР	–		
Свиноматки n = 30				
опыт 1-й	ОР + + «Биопротектин КД порошок»	30 г/кг	180	Показатель репродуктивности и молочности
опыт 2-й	ОР + + «Биопротектин КД гранулы»	45 г/кг		
контроль	ОР	–		
Поросята n = 30				
опыт 1-й	Молозиво, молоко, ОР + + «Биопротектин КД порошок»	2 г/кг	360	Показатели прироста и качественные показатели мяса
опыт 2-й	Молозиво, молоко, ОР + + «Биопротектин КД гранулы»	2 г/кг		
контроль	ОР	–		

При выявлении статистически значимых межгрупповых различий проводили попарные сравнения с использованием t -теста Уэлча для независимых выборок с поправкой Holm — Bonferroni на множественные сравнения. Уровень статистической значимости считали достоверным при $p < 0,05$, высоко достоверным при $p < 0,01$ и крайне достоверным при $p < 0,001$.

Результаты и обсуждение / Results and discussion

Высокопродуктивные животные и молодняк с интенсивными темпами роста имеют напряженный обмен веществ и, как следствие, нарушения работы гастроинтестинального тракта и гепатобилиарной системы, что отражается не только на приростах молодняка и качестве воспроизводства животных, но и на физико-химическом составе продукции животноводства, который отражает показатели качества продукции.

В рамках проводимых исследований для изучения влияния функциональных пробиотических кормовых добавок на коровах авторы прежде всего учитывали молочную продуктивность путем анализа данных за полугодовую лактацию животных.

Для оценки молочной продуктивности сравнивали массу животных, показатели удоя в целом и коэффициент молочности за полугодовую лактацию.

²³ Директива Европейского парламента и Совета Европейского союза по охране животных, используемых в научных целях. https://ruslasa.ru/wp-content/uploads/2017/06/Directive_201063_rus.pdf

²⁴ Федеральный закон от 27.12.2018 № 498-ФЗ (ред. от 24.07.2023) «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

²⁵ <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/734258/>

В группе животных, получавших «Биопротектин КД порошок», отмечена самая высокая масса тела животных, составляющая $499,11 \pm 2,51$ кг, что незначительно отличается от опытной группы животных, получавших «Биопротектин КД гранулы», однако выше на 3,0% ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной группой, не получавшей пробиотика.

При этом самый высокий удой за полугодовую лактацию выявлен в опытной группе животных, получавших «Биопротектин КД гранулы», содержащий шрот расторопши пятнистой, который составил $3622,15 \pm 2,62$ кг, что на 5,8% ($p < 0,01$) больше контрольной группы, что, скорее всего, связано с тем, что входящие в состав кормовой добавки «Биопротектин КД гранулы» шрот расторопши и его биологически активные вещества в нативном виде влияют на метаболизм гормонов, в том числе эстрогенов, что в свою очередь стимулирует выделение желчи, улучшаются переваривание жиров и усвоение жирорастворимых витаминов, при этом средний коэффициент молочности отличается как от опытной 1-й группы на 19,9% ($p < 0,01$), так и от контрольной на 20,6% ($p < 0,001$) (табл. 4). При этом экстракт расторопши пятнистой, содержащийся в кормовой добавке, используемой в 1-й опытной группе, оказывает менее выраженное стимулирующее воздействие ввиду высокой концентрации, низкой абсорбции и энтерогепатической циркуляции.

При анализе молочной продуктивности в динамике отмечается значительно низкий показатель коэффициента молочности в контрольной группе с самого начала эксперимента, что отражено в таблице 5.

Качественные показатели молока находятся в прямой зависимости от поступления в организм биологически активных веществ, от их концентрации, соотношения, биологической доступности и в случае пробиотических штаммов возможности адгезии. Используемые в рецептурах пробиотические штаммы лактобацилл и бифидобактерий наряду с другими ингредиентами кормовых добавок производят биологически активные субстанции, что влияет на химический состав молока.

Из данных таблицы 6 следует, что в молоке контрольной группы массовая доля жира составила 3,53%, в молоке 1-й опытной группы — 3,59%, а 2-й опытной группы — 3,67%, при этом массовая доля белка в молоке коров 1-й опытной группы составляла 3,31%, 2-й опытной группы — 3,37% против контроля 2,28% ($p < 0,01$; $p < 0,001$).

Таблица 4. Молочная продуктивность коров за полугодовую лактацию
Table 4. Milk production of cows during a six-month lactation

Группы (n = 10)	Живая масса, кг	Удой за лактацию	Коэффициент молочности, %
Опытная 1-я	$499,11 \pm 2,51$	$3526,11 \pm 3,59$	$725,628 \pm 27,88$
Опытная 2-я	$496,10 \pm 2,01$	$3622,15 \pm 2,62$	$745,53 \pm 26,27$
Контрольная	$486,89 \pm 2,23$	$3497,63 \pm 2,08$	$724,88 \pm 17,99$

Таблица 5. Коэффициент молочности
Table 5. Milk yield coefficient

Группы n = 10	1-й месяц лактации (июнь)	2-й месяц лактации (июль)	3-й месяц лактации (август)	4-й месяц лактации (сентябрь)	5-й месяц лактации (октябрь)
Опытная 1-я	$735,49 \pm 9,80$	$733,79 \pm 8,1$	$729,27 \pm 3,6$	$723,12 \pm 2,5$	$706,47 \pm 19,4$
Опытная 2-я	$755,54 \pm 10,08$	$752,02 \pm 6,40$	$748,34 \pm 2,81$	$741,63 \pm 3,90$	$730,12 \pm 15,41$
Контрольная	$729,61 \pm 13,27$	$728,80 \pm 14,08$	$725,09 \pm 17,79$	$722,57 \pm 20,30$	$718,36 \pm 24,52$

Таблица 6. Показатели качества молока за 6 месяцев лактации
Table 6. Milk quality indicators for 6 months of lactation

Группы N = 10	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	Количество соматических клеток
Опытная 1-я	$3,59 \pm 0,08$	$3,31 \pm 0,10$	$135,38 \pm 2,03$
Опытная 2-я	$3,67 \pm 0,05$	$3,37 \pm 0,022$	$132,04 \pm 3,04$
Контрольная	$3,53 \pm 0,09$	$3,28 \pm 0,066$	$166,86 \pm 3,79$

Проведенный анализ показывает, что более высокий показатель жирномолочности у животных 2-й опытной группы, где применяли кормовую добавку с содержанием шрота расторопши пятнистой, получен за счет более высокого показателя среднего лактационного удоя при увеличении процентного содержания жира и белка в молоке.

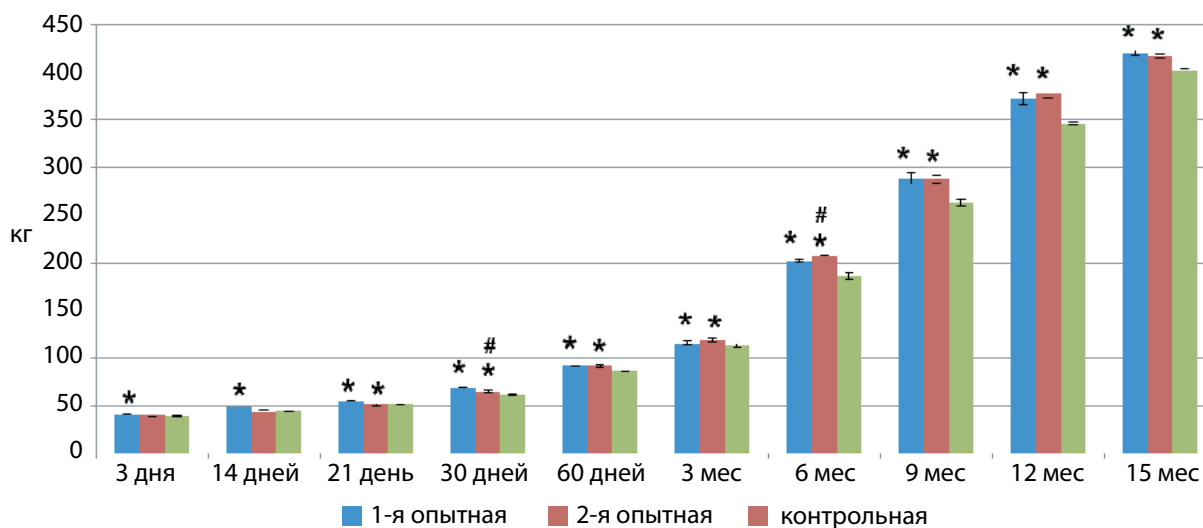
Введение в основной рацион лактирующих коров опытных групп кормовых добавок повлияло на снижение уровня соматических клеток в молоке по сравнению с контрольной на 8,5% ($p < 0,05$) и 13,2% ($p < 0,01$) соответственно.

Изучая физиологическое состояние телят, была выявлена закономерная динамика прироста живой массы на всем протяжении эксперимента (рис. 3). Для статистической оценки различий между группами на каждом сроке наблюдения использовали двухвыборочный t-тест Уэлча для независимых выборок с поправкой Holm — Bonferroni на множественные сравнения. Дополнительно выполняли однофакторный дисперсионный анализ (one-way ANOVA) по группам в контрольные сроки для подтверждения межгрупповых эффектов. Наиболее высокие темпы прироста были зарегистрированы у животных опытных групп, получавших пробиотические кормовые добавки, причем наибольший эффект наблюдали в группе, где применяли «Биопротектин КД порошок».

Показатель среднесуточного прироста от 3 суток до 15 месяцев составил 851 г/сут в 1-й опытной группе и 845 г/сут во 2-й опытной группе, тогда как в контрольной группе — 813 г/сут. Уже с 3-го дня 1-я опытная группа статистически значимо отличалась от контроля ($p < 0,001$), а для 2-й опытной группы различия стали значимыми к 30-му дню ($p = 0,02$) и усилились к 60-му ($p = 0,002$), что подтверждает стимулирующее действие пробиотических добавок на рост животных.

Рис. 3. Динамика прироста живой массы телят: * статистически значимые различия ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной группой (t-тест Уэлча с поправкой Holm)

Fig. 3. Dynamics of calf live weight gain: * statistically significant differences ($p < 0.05$) compared to the control group (Welch's t-test with Holm correction)



Анализ динамики выявил определенные различия по показателю прироста массы между опытными группами. Так, в 1-й опытной группе достоверное превышение массы по сравнению с контролем регистрировалось уже на ранних сроках — на 3-й и 14-й дни жизни ($p < 0,05$), что указывает на более быстрый запуск метаболических эффектов добавки. Во 2-й опытной группе статистически значимые различия проявлялись позже и достигали уровня значимости только к 30-му дню ($p < 0,001$). Начиная с этого срока, обе опытные группы сохраняли статистически значимое преимущество над контролем на протяжении всего последующего периода наблюдения ($p < 0,001$), тогда как между собой они значимо не различались, за исключением отдельных точек (например, 30 дней и 6 месяцев). К шестимесячному возрасту и далее показатели прироста у животных, получавших разные добавки, становились сопоставимыми, что свидетельствует о сходной эффективности примененных схем в долгосрочной перспективе.

С целью изучения влияния пробиотических кормовых добавок на мясную продуктивность крупного рогатого скота черно-пестрой бессоновской породы был проведен контрольный забой телят во всех трех группах после рандомизированного отбора 5 голов из каждой группы. После технологических манипуляций провели контрольное взвешивание туш, которое показало, что наиболее тяжеловесными оказались туши молодняка, получавшего кормовые добавки, что выражалось в явной процентной прогрессии — $+5,3\%$ ($p < 0,05$) и $+7,4\%$ ($p < 0,01$), соответственно, по отношению к контрольной группе. При этом убойные показатели молодняка 2-й опытной группы значительно отличались от показателей контроля и были выше показателей 1-й опытной группы.

Так, групповой выход туши составил $63,48 \pm 2,61\%$, что на 3,06 п. п. ($p < 0,01$) больше контроля и на 2,23 п. п. ($p < 0,05$) аналогичного

показателя 1-й опытной группы, при этом групповой выход висцерального жира составил $3,53 \pm 0,33\%$, что с достоверной разницей больше на 0,59 п. п. ($p < 0,05$) по сравнению с контролем и на 0,47 п. п. ($p < 0,05$) по сравнению с 1-й опытной группой.

Высокие показатели выхода туши связаны с более высокой массой животных, которым в основной рацион добавляли пробиотические кормовые добавки, при этом разница между опытными группами связана с тем, что шрот расторопши повышает перевариваемость питательных веществ за счет повышения метаболических процессов рубцового пищеварения. Результаты исследований морфологического состава по группам туш животных, откормленных на различных рационах, представлены в таблице 8.

При изучении физико-химических свойств мяса, указанных на рисунке 4, было установлено, что общее соотношение жира к белку (среднее отношение «жир — белок») составляло 0,615 в контрольной группе, 0,594 в 1-й опытной группе и 0,582 во 2-й опытной группе, что отражает более высокую белковую насыщенность мышечной ткани в опытных группах. Однофакторный дисперсионный анализ (one-way ANOVA) по трем независимым группам (опытной 1-й, опытной 2-й, контрольной) показал статистически значимые межгрупповые различия только для массовой доли белка (F , $p < 0,001$); для влаги и жира различий не выявлено ($p > 0,05$).

В пост-хок попарных сравнениях (t-тест Уэлча с поправкой Holm) массовая доля белка была выше в обеих опытных группах по сравнению с контрольной (опытная 1-я vs контрольная: $p < 0,01$; опытная 2-я vs контрольная: $p < 0,001$), тогда как опытная 1-я и опытная 2-я между собой не различались ($p = 0,24$). По влаге различий не было (только пограничная тенденция для опытной 2-й против контроля, $p \approx 0,06$), по жиру различий тоже не выявлено (все $p > 0,1$).

Таблица 8. Оценка мясной продуктивности телят после убоя

Table 8. Evaluation of calves' meat productivity after slaughter

Группы животных (n = 5)	Масса, кг		Групповая масса перед убоем, кг	Выход туши, %	Групповой выход туши, %	Масса висцерального жира, %	Выход висцерального жира, %	Групповой выход висцерального жира, %	Убойная масса, кг	Убойный выход, %
	парной туши	животного перед убоем								
Опытная 1-я	254,40	420,05	419,22 ± 1,18	60,46	60,56 ± 0,22	13,65	3,35	3,18 ± 0,12	268,05	63,81
	255,65	421,16		60,70		13,95	3,31		269,60	64,01
	253,12	418,76		60,44		13,45	3,21		266,57	63,65
	256,00	421,52		60,73		13,23	3,14		269,23	63,87
	252,97	418,12		60,50		12,14	2,90		265,11	63,40
Опытная 2-я	276,50	428,86	421,53 ± 3,56	59,31	63,48 ± 2,61	12,55	3,03	3,53 ± 0,33	289,05	62,35
	253,60	417,17		60,79		13,25	3,17		266,85	63,15
	250,50	415,75		60,25		12,99	3,12		263,49	63,37
	261,25	422,77		61,79		18,54	4,39		279,79	66,18
	263,17	423,13		62,19		16,84	3,97		280,01	66,17
Контрольная	234,25	403,15	401,97 ± 0,72	58,10	54,41 ± 2,02	12,54	3,10	3,13 ± 0,06	246,79	61,21
	231,20	402,05		57,50		12,30	3,05		243,50	60,56
	230,00	400,58		57,37		12,01	2,99		242,04	60,37
	230,45	402,43		57,26		12,66	3,15		243,11	60,41
	228,45	401,67		56,87		13,53	3,37		241,98	60,24

Таблица 9. Технологические свойства сырого мяса телят на примере широчайшей мышцы спины (рандомизация путем случайной выборки 5 из 10)

Table 9. Technological properties of raw calf meat using the latissimus dorsi muscle as an example (randomization by random sampling of 5 out of 10)

Группы (n = 5)	Влагоудерживающая способность / pH										Групповой показатель pH	Групповой показатель влагоудерживающей способности
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Опытная 1-я	66,98	5,75	66,75	5,78	66,80	5,80	66,79	5,72	66,76	5,77	5,76 ± 0,024	66,81 ± 0,06
Опытная 2-я	66,45	5,91	66,58	5,87	66,77	5,75	66,55	5,83	66,51	5,89	5,85 ± 0,046	66,57 ± 0,08
Контрольная	65,13	5,65	65,18	5,80	65,01	5,68	65,11	5,67	65,07	5,63	5,69 ± 0,044	65,10 ± 0,04

При детализации по группам мышц отмечено, что в мышцах лопаточно-плечевого пояса средние значения влаги и белка во 2-й опытной были наибольшими — 67,66% и 22,07% соответственно; при сравнении с контрольной группой эти различия по белку сохраняются и остаются статистически значимыми (Holmsкорр. $p < 0,001$), по влаге — тенденция (Holmsкорр. $p \approx 0,05$); по отношению к 1-й опытной различия по белку и влаге в лопаточно-плечевой группе мышц не достигали статистической значимости после поправки на множественные сравнения ($p > 0,05$). При этом незначительное увеличение массовой доли жира (на уровне десятых долей процента) отмечали в 1-й опытной по сравнению с контрольной и во 2-й опытной, однако статистической значимости не достигло (все $p > 0,1$).

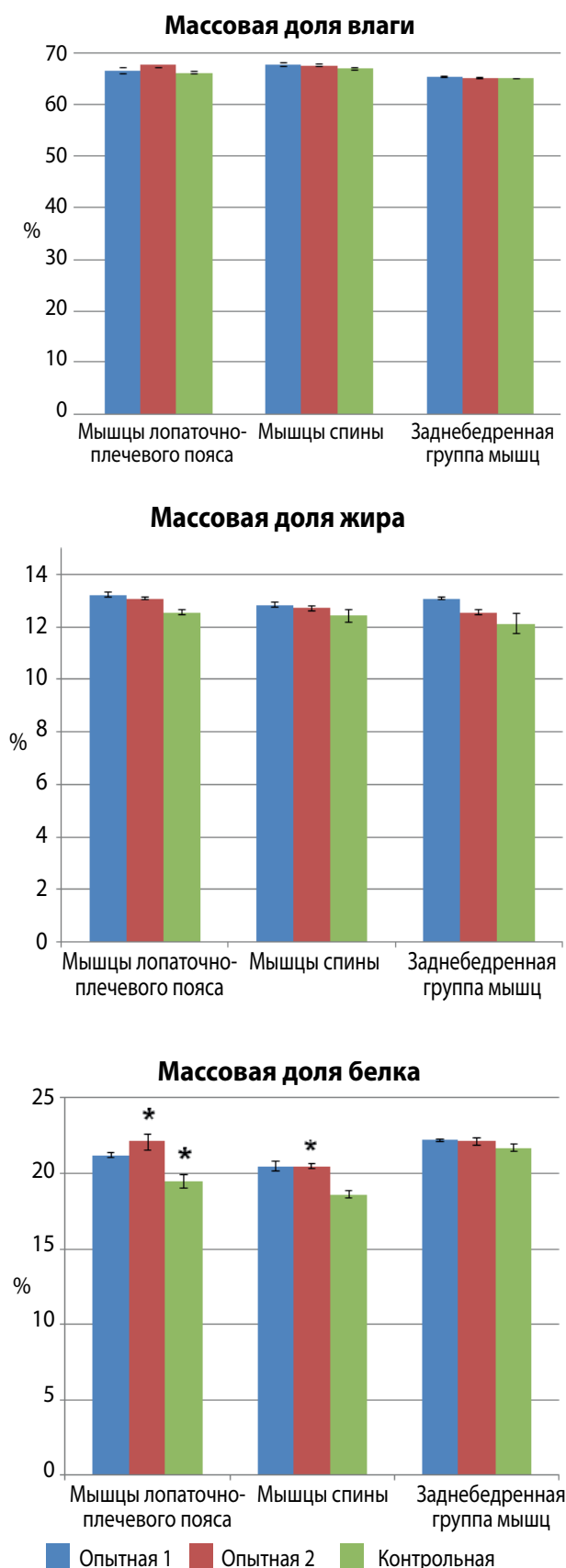
Наиболее высокими технологическими показателями мяса отличались животные, получавшие функциональные кормовые добавки, обеих опытных групп, особенно можно выделить показатель влагоудерживающей способности, отличающийся на 2,74 п. п., во 2-й опытной группе по сравнению с контрольной ($p < 0,01$), при незначительном различии групповых показателей pH, указанных в таблице 9.

Изучение молочности и физико-химического состава молока свиноматок показало невысокую вариабельность результатов, при этом средний показатель молочности составил в 1-й опытной группе $52,73 \pm 0,16$ кг, во 2-й опытной группе $54,13 \pm 0,09$ кг, что достоверно больше относительно аналогичного показателя в контрольной группе ($49,98 \pm 0,19$ кг, +5,5%, $p < 0,05$ и +8,3%, $p < 0,001$ соответственно) (табл. 10). При этом соотношение жира и белка во всех опытных группах значительно не различалось, однако в контрольной группе, где фиксировали рождение поросят-гипотрофиков и более высокий процент отхода в первые 30 дней жизни, показатели жирности составили $5,1 \pm 0,27$, а показатели белка — $4,13 \pm 0,11$, что ниже показателей в опытных группах на 18,6% и 7,2% соответственно.

Следует учитывать, что на дальнейшее развитие поросят влияют такие факторы, как физиологическая незрелость. В настоящих исследованиях было отмечено значительно большее количество поросят-гипотрофиков, чем в опытных группах. Как видно из таблицы 10, наличие гипотрофического потомства увеличивало процент отхода молодняка во всех исследуемых группах, что, скорее всего, связано с интенсивными технологиями

Рис. 4. Химический состав мяса: * статистически значимые различия ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной группой (t-тест Уэлча с поправкой Holm)

Fig. 4. Chemical composition of meat: * statistically significant differences ($p < 0,05$) compared to the control group (Welch's t-test with Holm correction)



выращивания свинины, безвыгульным содержанием животных, концентратным типом кормления, длительностью эксплуатации свиноматок и генетическим многоплодием, а также качеством спермы. Снижение процента сохранности наблюдалось в первые 30 дней.

На основе полученных данных отмечено, что поросята опытных групп были более активными, отличались хорошим рефлексом сосания и кормовым поведением в целом, при этом групповая масса гнезда 2-й опытной группы на 1-й день составила $12,04 \pm 0,04$ кг, на 30-й — $79,54 \pm 5,49$ кг, а на 60-й — $179,92 \pm 13,07$ кг при групповой сохранности 97,5%, что в 1,03 раза больше, чем в 1-й опытной группе, и на 26,1% ($p < 0,001$) и 22,9% ($p < 0,01$) больше контрольной соответственно.

Во всех трех группах живая масса поросят увеличивалась неравномерно, при этом, сравнивая живую массу в начале эксперимента с живой массой в конце эксперимента, можно отметить, что разница между двумя опытными группами была незначительной — 2,3%, а с контрольной группой — 24,5% и 26% соответственно. Для изучения количественных и качественных показателей мясной продуктивности подопытного молодняка авторами согласно дизайну исследований был проведен контрольный забой (по пять голов из каждой группы). Убойные показатели молодняка свиней 2-й опытной группы значительно отличались от показателей контроля и были выше показателей 1-й опытной группы.

Так, групповой выход туши составил $356,79 \pm 0,07$ кг, что на 4,3% ($p < 0,01$) больше контроля и на 1,6% ($p < 0,05$) аналогичного показателя 1-й опытной группы, при этом средняя масса парной туши составила $101,19 \pm 0,12$ кг, что с достоверной разницей больше на 4,9% ($p < 0,01$) по сравнению с контролем и на 1,4% ($p < 0,05$) аналогичного показателя 1-й опытной группы.

Для характеристики химического состава мяса определения отложения висцерального жира авторами в процессе исследования изучался длиннейший мускул спины. Результаты исследования отражены в таблицах 12, 13.

Длиннейшая мышца спины, полученная от животных 2-й опытной группы, характеризовалась более высоким содержанием влаги по сравнению с 1-й опытной группой и с контролем, что выражалось в достоверно значимых различиях — +0,45% ($p < 0,05$) и +0,92% ($p < 0,01$) соответственно. Высокий групповой показатель pH наблюдали в 1-й опытной группе — $6,22 \pm 0,025$, что на 0,11 ед. ($p < 0,05$) больше по сравнению со 2-й опытной группой и на 0,17 ед. ($p < 0,01$) — контрольной группы.

При изучении физико-химических свойств мяса, указанных на графике, было установлено, что общее соотношение жира к белку во 2-й опытной группе составляло 0,60, что на 3,4% больше, чем в 1-й опытной группе, и на 7,1% — по сравнению с контрольной.

Таблица 10. Оценка мясной продуктивности молодняка свиней после убоя

Table 10. Assessment of meat productivity of young pigs after slaughter

Группы животных (n = 5)		Масса, кг		Групповая масса перед убоем, кг	Выход туши, %	Групповой выход туши, кг	Масса шпика, кг	Выход шпика, %	Убойная масса, кг	Убойный выход, %
		парной туши	животного перед убоем							
Опытная 1-я	1	69,90	99,80	400,72 ± 19,80	70,04	351,08 ± 0,23	11,32	11,34	81,22	81,38
	2	70,25	100,00		70,25		10,45	10,45	80,70	80,70
	3	70,77	100,02		70,77		9,75	9,73	80,52	80,50
	4	69,99	99,95		70,02		10,66	10,67	80,65	80,69
	5	70,00	99,95		70,00		10,68	10,77	80,68	80,72
Опытная 2-я	1	72,50	101,60	505,95 ± 0,29	71,35	356,79 ± 0,07	10,50	10,34	83,00	81,69
	2	71,88	100,85		71,46		10,39	10,11	82,27	81,57
	3	71,96	100,80		71,39		10,32	10,23	82,28	81,62
	4	72,32	101,45		71,28		10,55	10,40	82,87	81,68
	5	72,12	101,25		71,22		10,54	10,41	82,66	81,63
Контрольная	1	67,88	98,00	491,55 ± 0,34	69,26	344,64 ± 0,26	2,67	2,72	70,55	71,98
	2	67,11	97,95		68,51		2,88	2,94	69,99	71,45
	3	67,90	98,10		69,21		2,65	2,78	70,55	71,91
	4	67,94	98,50		68,97		2,85	2,89	70,79	71,86
	5	68,00	99,00		68,69		3,12	3,14	71,12	71,83

Таблица 11. Химический состав длиннейшей мышцы спины молодняка 6-месячного возраста (рандомизация путем случайной выборки 5 из 10)

Table 11. Chemical composition of the longest muscle of the back of 6-month-old young animals (randomization by random sampling of 5 out of 10)

Группы	Массовая доля влаги, %					Массовая доля белка, %					Массовая доля жира, %				
	Группы животных (n = 5)														
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Опытная 1-я	72,55	72,52	72,45	72,52	72,47	24,16	24,05	24,45	24,15	24,07	3,85	3,90	3,95	3,77	3,79
Опытная 2-я	71,80	71,50	71,77	71,56	72,00	24,80	24,94	24,70	24,83	24,87	4,21	4,25	4,24	4,23	4,22
Контрольная	73,50	73,15	73,35	73,27	73,33	23,01	23,05	23,03	23,09	23,06	3,22	2,25	2,35	2,43	3,07

Таблица 12. Технологические свойства мяса молодняка месячного возраста на примере длиннейшей мышцы спины (рандомизация путем случайной выборки 5 из 10)

Table 12. Technological properties of meat from one-month-old calves, exemplified by the longissimus dorsi muscle (randomization by random sampling of 5 out of 10)

Группы (n = 5)	Влагоудерживающая способность, % / pH										Групповой показатель pH	Групповой показатель влагоудерживающей способности
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Опытная 1-я	69,28	6,18	69,25	6,28	69,30	6,20	69,29	6,22	69,26	6,25	6,22 ± 0,025	69,27 ± 0,02
Опытная 2-я	70,45	6,15	70,68	6,20	70,75	6,25	70,65	6,30	70,57	6,19	6,21 ± 0,041	70,62 ± 0,08
Контрольная	68,13	6,13	68,18	6,10	68,11	6,08	68,13	6,07	68,25	6,03	6,08 ± 0,02	65,10 ± 0,04

Выводы/Conclusions

По результатам проведенных исследований можно сделать выводы о том, что при сравнительной оценке продуктивности выращиваемого молодняка КРС бессоновской породы и свиней 3-породного гибрида подтверждена эффективность использования кормовых добавок «Биопротектин КД порошок» и «Биопротектин КД гранулы». При этом скармливание кормовых добавок в составе основного рациона положительно влияет на интенсивность роста телят и молодняка свиней, что отражается на среднесуточных приростах. Так, живая масса в опытных группах телят была на

4,7% и 3,8% выше по сравнению с контрольной, во 2-й опытной по сравнению с 1-й — на 0,9%, а живая масса молодняка свиней в опытных группах составила $99,83 \pm 0,13$ кг и $101,19 \pm 0,12$ кг, что на 3,5% и 4,9% больше аналогичного показателя в контрольной группе.

Полученные в ходе исследований данные свидетельствуют о положительном влиянии кормовых добавок «Биопротектин КД порошок» и «Биопротектин КД гранулы» на организм лактирующих животных, которые способствуют увеличению молочной продуктивности и, как следствие, улучшению качественных показателей молока.

Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные: Севастьянова Т.В. — 70%, Уша Б.В. — 10%, Носков С.Б. — 10%, Альшевская А.А. — 10%. Авторы объявили об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data: Sevastyanova T.V. — 70%, Usha B.V. — 10%, Noskov S.B. — 10%, Alshevskaya A.A. — 10%. The authors declare no conflict of interest.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кубышко А. О факторах стратегической устойчивости мясной отрасли. По итогам XVI бизнес-конференции «Агроинвестор: PRO животноводство и комбикорма». *Мясная индустрия*. 2023; (5): 4–8. <https://elibrary.ru/bnfiwc>
2. Жучаев К.В., Кочнева М.Л., Борисенко Е.А. Благополучие продуктивных животных (обзор). *Сельскохозяйственная биология*. 2024; 59(6): 1025–1038. <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2024.6.1025rus>
3. Герасимова М.В., Курятова Е.В. Статистический анализ распространения болезней органов пищеварения крупного рогатого скота с незаразной этиологией в Амурской области. *Дальневосточный аграрный вестник*. 2017; (1): 35–39. <https://elibrary.ru/zvliat>
4. Инюкин А.Ф., Жукова В.М. Продовольственная безопасность Российской Федерации: современное состояние, проблемы и способы их решения. *Обеспечение продовольственной безопасности России в условиях формирования нового технологического уклада. Сборник материалов и докладов I Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию экономического факультета*. Краснодар: ИП Алзидан М. 2025; 77–83. <https://elibrary.ru/wvtqop>
5. Самгунов А.Ш. Аграрная политика как механизм обеспечения продовольственной безопасности: субъектные и функциональные особенности. *Вопросы политологии*. 2025; 4(116): 1343–1351. <https://doi.org/10.35775/PSI.2025.116.4.021>
6. Spanova A. *et al.* Hazard analysis and critical control point (HACCP) application to the production of a new low-fat meat patty. *Cogent Food and Agriculture*. 2025; 11(1): 2546081. <https://doi.org/10.1080/23311932.2025.2546081>
7. Aatambayeva Z. *et al.* a risk and hazard analysis model for the production process of a new meat product blended with germinated green buckwheat and food safety awareness. *Frontiers in Nutrition*. 2022; (9): 902760. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.902760>
8. Смольникова Ф.Х., Наурзбаева Г.К., Ребезов М.Б., Оксханова Э.К., Кулуштаева Б.М. Исследование пищевой безопасности сливочного масла с растительными компонентами. *Вестник Университета Шакарима. Серия: Технические науки*. 2024; 4(16): 190–199. [https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-4\(16\)-25](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-4(16)-25)
9. Овчинникова Е.К., Судаков Н.Н., Максимиук Н.Н., Морозов М.В. Совершенствование условий содержания и кормления молочных коров. *Аграрная наука*. 2024; (12): 70–76. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-389-12-70-76>
10. Гречкина В.В., Шейда Е.В., Кван О.В., Шевченко А.Д. Применение экзогенных кормовых ферментов в питании жвачных животных. *Аграрная наука*. 2025; (4): 69–74. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-393-04-69-74>
11. Горелик О.В., Горелик А.С., Ребезов М.Б., Харлап С.Ю. Оценка влияния генотипа по голштинской породе на продуктивные качества коров. *Аграрная наука*. 2025; (2): 101–107. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-391-02-101-107>
12. Баймишева Т.А., Пенкин А.А. Современное состояние мясного скотоводства в РФ. *Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: Сборник трудов XV Международной научно-практической конференции*. Брянск: Брянский государственный аграрный университет. 2024; 36–41. <https://elibrary.ru/suwzcc>
13. Баяуров Л.И. Современное состояние мясного скотоводства в мире. *Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы. Сборник статей по материалам II Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию академика В.Г. Рядчикова*. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина. 2024; 19–26. <https://elibrary.ru/lqcytc>
14. Репникова В.И. Современное состояние и тенденции развития отечественного мясного скотоводства. *Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: XVI Международная научно-практическая конференция, посвященная 85-летию со дня рождения заслуженного экономиста РФ, заслуженного работника сельского хозяйства РФ, заслуженного ученого Брянской области, академика Академии народов мира «Элита» доктора экономических наук, профессора Е.П. Чиркова*. Брянск: Брянский государственный аграрный университет. 2025; 139–146. <https://elibrary.ru/vjsgph>
15. Романов В.Н., Боголюбова Н.В., Лаптев Г.Ю., Ильина Л.А. Современные способы улучшения здоровья и роста продуктивности жвачных животных. Дубровицы: *ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста*. 2019; 128. ISBN 978-5-902483-51-9 <https://elibrary.ru/slaqlb>

REFERENCES

1. Kubyshko A. About the factors of strategic sustainability of the meat industry. Based on the results of the XVI business conference "Agroinvestor: PRO livestock and animal feed". *Meat Industry*. 2023; (5): 4–8 (in Russian). <https://elibrary.ru/bnfiwc>
2. Zhuchayev K.V., Kochneva M.L., Borisenko E.A. Welfare of Productive Animals (Review). *Agricultural Biology (Sel'skokhozyaystvennaya biologiya)*. 2024; 59(6): 1025–1038 (in Russian). <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2024.6.1025rus>
3. Gerasimova M.V., Kuryatova E.V. Statistical analysis of spread of cattle digestive organs diseases with noncontagious etiology in the Amur Region. *Far East agrarian herald*. 2017; (1): 35–39 (in Russian). <https://elibrary.ru/zvliat>
4. Inyukin A.F., Zhukova V.M. Food security of the Russian Federation: current status, problems and solutions. *Ensuring food security of Russia in the context of the formation of a new technological order. Collection of materials and reports of the I International scientific and practical conference dedicated to the 65th anniversary of the Faculty of Economics*. Krasnodar: Individual entrepreneur Alzidan M. 2025; 77–83 (in Russian). <https://elibrary.ru/wvtqop>
5. Samguinov A.Sh. Agrarian policy as a mechanism for ensuring food security: subjective and functional characteristics. *Political Science Issues*. 2025; 4(116): 1343–1351 (in Russian). <https://doi.org/10.35775/PSI.2025.116.4.021>
6. Spanova A. *et al.* Hazard analysis and critical control point (HACCP) application to the production of a new low-fat meat patty. *Cogent Food and Agriculture*. 2025; 11(1): 2546081. <https://doi.org/10.1080/23311932.2025.2546081>
7. Aatambayeva Z. *et al.* a risk and hazard analysis model for the production process of a new meat product blended with germinated green buckwheat and food safety awareness. *Frontiers in Nutrition*. 2022; (9): 902760. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.902760>
8. Smolnikova F.H., Naurzbaeva G.K., Rebezov M.B., Okuskhanova E.K., Kulushtaeva B.M. Investigation of the food safety of butter with vegetable ingredients. *Bulletin of Shakarim University. Series: Technical Sciences*. 2024; 4(16): 190–199 (in Russian). [https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-4\(16\)-25](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-4(16)-25)
9. Ovchinnikova E.K., Sudakov N.N., Maksimuk N.N., Morozov M.V. Improving the conditions of keeping and feeding dairy cows. *Agrarian science*. 2024; (12): 70–76 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-389-12-70-76>
10. Grechikina V.V., Sheida E.V., Kvan O.V., Shevchenko A.D. The use of exogenous feed enzymes in the nutrition of ruminants. *Agrarian science*. 2025; (4): 69–74 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-393-04-69-74>
11. Gorelik O.V., Gorelik A.S., Rebezov M.B., Kharlap S.Yu. Assessment of the effect of the Holstein breed genotype on the productive qualities of cows. *Agrarian science*. 2025; (2): 101–107 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-391-02-101-107>
12. Baimisheva T.A., Penkin A.A. Current state of beef cattle breeding in the Russian Federation. *Actual issues of economics and agribusiness: Collection of works of the XV International scientific and practical conference*. Bryansk: Bryansk State Agrarian University. 2024; 36–41 (in Russian). <https://elibrary.ru/suwzcc>
13. Bayurov L.I. Current state of beef cattle breeding in the world. *Modern problems in animal husbandry: status, solutions, prospects. a Collection of Articles Based on the Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference Dedicated to the 90th Anniversary of Academician V.G. Ryadchikov*. Krasnodar: Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin. 2024; 19–26 (in Russian). <https://elibrary.ru/lqcytc>
14. Repnikova V.I. Current state and development trends of domestic beef cattle breeding. *Current issues of economics and agribusiness: XVI International scientific and practical conference dedicated to the 85th anniversary of the birth of Honored Economist of the Russian Federation, Honored Worker of Agriculture of the Russian Federation, Honored Scientist of the Bryansk Region, Academician of the Academy of the Peoples of the World "Elite" Doctor of Economics, Professor E.P. Chirkov*. Bryansk: Bryansk State Agrarian University. 2025; 139–146 (in Russian). <https://elibrary.ru/vjsgph>
15. Romanov V.N., Bogolyubova N.V., Laptev G.Yu., Ilyina L.A. Modern ways to improve the health and productivity of ruminants. Dubrovitsy: *L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry*. 2019; 128 (in Russian). ISBN 978-5-902483-51-9 <https://elibrary.ru/slaqlb>

16. Клейменова Н.Л. Жирнокислотный состав масла семян расторопши пятнистой, полученного методом холодного прессования. *Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий*. 2020; 82(4): 102–106. <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2020-4-102-106>
17. Жданова И.Н. Анализ распространения желудочно-кишечных и респираторных заболеваний крупного рогатого скота с незаразной этиологией в Пермском крае. *Вестник Пермского федерального исследовательского центра*. 2019; (4): 63–68. <https://doi.org/10.7242/2658-705X/2019.4.7>
18. Гринь В.А., Кузьминов Н.Д. Алгоритмы диагностики гепатопатологий крупного рогатого скота с использованием метода системного анализа. *Сборник научных трудов КНЦЗВ*. 2020; 9(1): 217–221. <https://doi.org/10.34617/bths-5y68>
19. Мищенко В.А., Мищенко А.В., Яшин Р.В., Евграфова В.А., Никешина Т.Б. Метаболические заболевания крупного рогатого скота. *Ветеринария сегодня*. 2021; 10(3): 184–189. <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2021-3-38-184-189>
20. Шулаев Г.М., Милушев Р.К., Доровских В.И., Жариков В.С. Технология приготовления кормовой добавки из семян расторопши. *Техника и технологии в животноводстве*. 2023; (1): 54–59. <https://doi.org/10.22314/27132064-2023-1-54>
21. Шемуранова Н.А., Гарифуллина Н.А. Растения как основа для создания экологически безопасных высокофункциональных биодобавок для животных (обзор). *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2020; 21(5): 483–502. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.5.483-502>
22. Тагиров Х.Х., Вагатов Ф.Ф. Особенности роста и развития бычков черно-пестрой породы при скормлинии пробиотической кормовой добавки «Биогумител». *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2012; (6): 123–126. <https://elibrary.ru/pmwlln>
23. Reid G. Probiotics for Urogenital Health. *Nutrition in Clinical Care*. 2002; 5(1): 3–8. <https://doi.org/10.1046/j.1523-5408.2002.00512.x>
24. Максимова Р.А., Ермолова Е.М., Косилов В.И., Карматских Ю.А. Влияние кормовых добавок на гематологические и биохимические показатели крови лактирующих коров. *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. 2022; (1): 27–33. <https://doi.org/10.33920/sel-05-2201-03>
25. Le Q.-U., Lay H.-L., Wu M.-C., Joshi R.K. Phytoconstituents and pharmacological activities of *Silybum marianum* (Milk Thistle): a critical review. *American Journal of Essential Oils and Natural Products*. 2018; 6(4): 41–47.
26. Mhamdi B., Abbassi F., Smaoui A., Abdely C., Marzouk B. Fatty acids, essential oil and phenolics composition of *Silybum marianum* seeds and their antioxidant activities. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2016; 29(3): 951–959.
27. Michaylova M., Minkova S., Kimura K., Sasaki T., Isawa K. Isolation and characterization of *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* from plants in Bulgaria. *FEMS Microbiology Letters*. 2007; 269(1): 160–169. <https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.2007.00631.x>
28. Ардатская М.Д. Роль синбиотиков в коррекции нарушений микробиоты кишечника и повышенной проницаемости кишечной стенки. *Consilium Medicum*. 2024; 26(5): 332–340. <https://doi.org/10.26442/20751753.2024.5.202929>
29. Григорьев Д.Ю., Жмаев Е.А., Лебедев А.А., Пирогов Д.А. Комплексный препарат силимарина увеличивает удой, содержание жира и белка в молоке коров в период раздоя. *Молочное и мясное скотоводство*. 2019; (6): 47–50. <https://elibrary.ru/qrynqd>
30. Щелоченков С.В., Гуськова О.Н., Бордин Д.С. Клинико-эндоскопические и морфологические аспекты аутоиммунного гастрита. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2022; (4): 14–19. <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-200-4-14-19>
31. Kamada T., Maruyama Y., Monobe Y., Haruma K. Endoscopic features and clinical importance of autoimmune gastritis. *Digestive Endoscopy*. 2022; 34(4): 700–713. <https://doi.org/10.1111/den.14175>
32. Bachmann H., Starrenburg M.J.C., Molenaar D., Kleerebezem M., van Hylckama Vlieg J.E.T. Microbial domestication signatures of *Lactococcus lactis* can be reproduced by experimental evolution. *Genome Research*. 2012; 22(1): 115–124. <https://doi.org/10.1101/gr.121285.111>
33. Olmos J., Paniagua-Michel J. *Bacillus subtilis* a Potential Probiotic Bacterium to Formulate Functional Feeds for Aquaculture. *Journal of Microbial & Biochemical Technology*. 2014; 6(7): 361–365.
34. Шевандова А.А. и др. Метаболическая интеграция «кишечник — печень»: теоретические основы взаимодействия и терапевтические перспективы. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2021; 16(2): 222–226 (на англ. яз.). <https://doi.org/10.14300/mnnc.2021.16052>
16. Kleymenova N.L. Fatty acid composition of milk thistle seed oil obtained with cold pressing. *Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies*. 2020; 82(4): 102–106 (in Russian). <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2020-4-102-106>
17. Zhdanova I.N. Analysis of the distribution of gastrointestinal and respiratory diseases of cattle with non-infectious. *Perm Federal Research Centre Journal*. 2019; (4): 63–68 (in Russian). <https://doi.org/10.7242/2658-705X/2019.4.7>
18. Grin V.A., Kuzminov N.D. Diagnostic algorithms for cattle hepatopathologies using system analysis methods. *Collection of Scientific Papers of KRCAHVM*. 2020; 9(1): 217–221 (in Russian). <https://doi.org/10.34617/bths-5y68>
19. Mishchenko V.A., Mishchenko A.V., Yashin R.V., Yevgrafova V.A., Nikeshina T.B. Metabolic diseases in cattle. *Veterinary Science Today*. 2021; 10(3): 184–189 (in Russian). <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2021-3-38-184-189>
20. Shulaev G.M., Milushev R.K., Dorovskikh V.I., Zharikov V.S. Technology of feed additives from thistle's seeds preparation. *Tekhnika i tekhnologii v zhivotnovodstve*. 2023; (1): 54–59 (in Russian). <https://doi.org/10.22314/27132064-2023-1-54>
21. Shemuranova N.A., Garifullina N.A. Plants as the basis for the development of environmentally friendly highly functional bioadditives for animals (review). *Agricultural Science Euro-North-East*. 2020; 21(5): 483–502 (in Russian). <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.5.483-502>
22. Tagirov Kh.Kh., Vagapov F.F. Peculiarities of growth and development of Blacks-Potted steers fed the "Biogumitel" probiotic feed supplement. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2012; (6): 123–126 (in Russian). <https://elibrary.ru/pmwlln>
23. Reid G. Probiotics for Urogenital Health. *Nutrition in Clinical Care*. 2002; 5(1): 3–8. <https://doi.org/10.1046/j.1523-5408.2002.00512.x>
24. Maksimova R.A., Ermolova E.M., Kosilov V.I., Karmatskikh Yu.A. Influence of feed additives on the hematological and biochemical parameters of the blood of lactating cows. *Feeding of Agricultural Animals and Feed Production*. 2022; (1): 27–33 (in Russian). <https://doi.org/10.33920/sel-05-2201-03>
25. Le Q.-U., Lay H.-L., Wu M.-C., Joshi R.K. Phytoconstituents and pharmacological activities of *Silybum marianum* (Milk Thistle): a critical review. *American Journal of Essential Oils and Natural Products*. 2018; 6(4): 41–47.
26. Mhamdi B., Abbassi F., Smaoui A., Abdely C., Marzouk B. Fatty acids, essential oil and phenolics composition of *Silybum marianum* seeds and their antioxidant activities. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2016; 29(3): 951–959.
27. Michaylova M., Minkova S., Kimura K., Sasaki T., Isawa K. Isolation and characterization of *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* from plants in Bulgaria. *FEMS Microbiology Letters*. 2007; 269(1): 160–169. <https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.2007.00631.x>
28. Ardatskaya M.D. The role of synbiotics in correcting gut microbiota disorders and increased intestinal permeability: a review. *Consilium Medicum*. 2024; 26(5): 332–340 (in Russian). <https://doi.org/10.26442/20751753.2024.5.202929>
29. Grigoriev D.Yu., Zhmaev E.A., Lebedev A.A., Pirogov D.A. The complex preparation of silymarin increases milk yield, fat and protein content in cows' milk during early lactation. *Dairy and beef cattle farming*. 2019; (6): 47–50 (in Russian). <https://elibrary.ru/qrynqd>
30. Shchelochenkova S.V., Guskova O.N., Bordin D.S. Clinical-endoscopic and morphological aspects of autoimmune gastritis. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2022; (4): 14–19 (in Russian). <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-200-4-14-19>
31. Kamada T., Maruyama Y., Monobe Y., Haruma K. Endoscopic features and clinical importance of autoimmune gastritis. *Digestive Endoscopy*. 2022; 34(4): 700–713. <https://doi.org/10.1111/den.14175>
32. Bachmann H., Starrenburg M.J.C., Molenaar D., Kleerebezem M., van Hylckama Vlieg J.E.T. Microbial domestication signatures of *Lactococcus lactis* can be reproduced by experimental evolution. *Genome Research*. 2012; 22(1): 115–124. <https://doi.org/10.1101/gr.121285.111>
33. Olmos J., Paniagua-Michel J. *Bacillus subtilis* a Potential Probiotic Bacterium to Formulate Functional Feeds for Aquaculture. *Journal of Microbial & Biochemical Technology*. 2014; 6(7): 361–365.
34. Shevandova A.A. et al. Metabolic integration of the "gut — liver": theoretical basis of interaction and therapeutic prospects. *Medical news of the North Caucasus*. 2021; 16(2): 222–226. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2021.16052>

35. Хавкин А.И., Ситкин С.И. Влияние таргетных пробиотиков на ось «микробиота — кишечник — иммунная система». *Вопросы практической педиатрии*. 2023; 18(6): 107–118. <https://doi.org/10.20953/1817-7646-2023-6-107-118>
36. Новикова В.П., Гурова М.М., Хавкин А.И. (ред.). Кишечная микробиота как регулятор работы органов и систем человека. Руководство для врачей. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2024; 344. ISBN 978-5-9704-8174-5 <https://doi.org/10.33029/9704-8174-5-IMR-2024-1-344>
37. Салехов С.А., Ефимова Н.А., Маратова А.М., Андриевский А.Н., Брюшков А.В. Патогенетические особенности оценки белоксинтезирующей функции печени при нормальных показателях белка в крови. *Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета*. 2011; 11(7): 114–116. <https://elibrary.ru/okcziz>
38. Suk K.T., Kim D.J. Gut microbiota: novel therapeutic target for nonalcoholic fatty liver disease. *Expert Review of Gastroenterology & Hepatology*. 2019; 13(3): 193–204. <https://doi.org/10.1080/17474124.2019.1569513>
39. Jellin J.M. et al. (eds.). Natural medicines comprehensive database. 10th ed. Stockton, CA: *Therapeutic Research Faculty*. 2007; xvi: 2304. ISBN 978-0978820534
40. Kwoji I.D., Aiyegoro O.A., Okpeku M., Adeleke M.A. Multi-Strain Probiotics: Synergy among Isolates Enhances Biological Activities. *Biology*. 2021; 10(4): 322. <https://doi.org/10.3390/biology10040322>
41. Romário Silva D., de Cássia Orlandi Sardi J., Pitangui N. de S., Roque S.M., da Silva A.C.B., Rosalen P.L. Probiotics as an alternative antimicrobial therapy: Current reality and future directions. *Journal of Functional Foods*. 2020; 73: 104080. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.104080>
42. Шевченко Е.А. Такие разные гепатопротекторы. *VetPharma*. 2015; (2): 28–31. <https://elibrary.ru/tpkion>
43. Яковенко Э.П., Агафонова Н.А., Яковенко А.В., Иванов А.Н., Каграманова А.В. Агонист опиатных рецепторов тримебутин в терапии функциональных расстройств желчного пузыря и сфинктера Одди. *Лечащий врач*. 2014; (2): 56–60. <https://elibrary.ru/rvbnar>

ОБ АВТОРАХ

Татьяна Владимировна Севастьянова¹
кандидат ветеринарных наук, доцент,
ведущий научный сотрудник
tatianakenegen@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8264-1156>

Борис Вениаминович Уша²
доктор ветеринарных наук, профессор,
академик РАН
UshaBV@mgupp.ru

Сергей Борисович Носков³
доктор ветеринарных наук, профессор
Noskovvetlab@yandex.ru

Алина Анатольевна Альшевская⁴
кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник
alshevskaya_a_a@staff.sechenov.ru
<https://orcid.org/0000-0002-7307-4524>

¹Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, пос. Биокомбината, 17, г. о. Лосино-Петровский, Московская обл., 141142, Россия

²Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), Волоколамское шоссе, 11, Москва, 125080, Россия

³Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина, ул. им. Вавилова, 1, пос. Майский, Белгородская обл., 308503, Россия

⁴Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), ул. Большая Пироговская, 2, стр. 4, Москва, 119991, Россия

35. Khavkin A.I., Sitkin S.I. The effect of targeted probiotics on the "microbiota — gut — immune system" axis. *Clinical Practice in Pediatrics*. 2023; 18(6): 107–118 (in Russian). <https://doi.org/10.20953/1817-7646-2023-6-107-118>
36. Novikova V.P., Gurova M.M., Khavkin A.I. (eds.). Intestinal microbiota as a regulator of the work of human organs and systems. Guide for doctors. Moscow: *GEOTAR-Media*. 2024; 344 (in Russian). ISBN 978-5-9704-8174-5 <https://doi.org/10.33029/9704-8174-5-IMR-2024-1-344>
37. Salekhov S.A., Efimova N.A., Maratova A.M., Andrievsky A.N., Bryushkov A.V. Pathogenetic features of assessing the liver's protein-synthesizing function in the presence of normal blood protein levels. *Vestnik Kyrgyzsko-Rossiyskogo Slavyanskogo universiteta*. 2011; 11(7): 114–116 (in Russian). <https://elibrary.ru/okcziz>
38. Suk K.T., Kim D.J. Gut microbiota: novel therapeutic target for nonalcoholic fatty liver disease. *Expert Review of Gastroenterology & Hepatology*. 2019; 13(3): 193–204. <https://doi.org/10.1080/17474124.2019.1569513>
39. Jellin J.M. et al. (eds.). Natural medicines comprehensive database. 10th ed. Stockton, CA: *Therapeutic Research Faculty*. 2007; xvi: 2304. ISBN 978-0978820534
40. Kwoji I.D., Aiyegoro O.A., Okpeku M., Adeleke M.A. Multi-Strain Probiotics: Synergy among Isolates Enhances Biological Activities. *Biology*. 2021; 10(4): 322. <https://doi.org/10.3390/biology10040322>
41. Romário Silva D., de Cássia Orlandi Sardi J., Pitangui N. de S., Roque S.M., da Silva A.C.B., Rosalen P.L. Probiotics as an alternative antimicrobial therapy: Current reality and future directions. *Journal of Functional Foods*. 2020; 73: 104080. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.104080>
42. Shevchenko E.A. Different Hepatoprotectors. *VetPharma*. 2015; (2): 28–31 (in Russian). <https://elibrary.ru/tpkion>
43. Yakovenko E.P., Agafonova N.A., Yakovenko A.V., Ivanov A.N., Kagramanova A.V. The opioid receptor agonist three mebutin in the therapy of functional disorders of the gallbladder and sphincter of Oddi. *Lechaschi Vrach*. 2014; (2): 56–60 (in Russian). <https://elibrary.ru/rvbnar>

ABOUT THE AUTHORS

Tatyana Vladimirovna Sevastyanova¹
Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor,
Leading Researcher
tatianakenegen@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8264-1156>

Boris Veniaminovich Usha²
Doctor of Veterinary Sciences, Professor,
Academician of the Russian Academy of Sciences
UshaBV@mgupp.ru

Sergey Borisovich Noskov³
Doctor of Veterinary Sciences, Professor
Noskovvetlab@yandex.ru

Alina Anatolyevna Alshevskaya⁴
Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher
alshevskaya_a_a@staff.sechenov.ru
<https://orcid.org/0000-0002-7307-4524>

¹All-Russian Research and Technological Institute of Biological Industry,

17 Biokombinata Village, Losino-Petrovsky Urban District, Moscow Region, 141142, Russia

²Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH),

11 Volokolamskoye Shosse, Moscow, 125080, Russia

³Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin,

1 Vavilov Str., Maisky village, Belgorod region, 308503, Russia

⁴I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Sechenovskiy University),

2/4 Bolshaya Pirogovskaya Str., Moscow, 119991, Russia