

УДК 636.22./28.085.16

DOI 10.33814/AFP-2222-5366-2025-4-53-62

БЕЛКОВАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА В СОСТАВЕ РАЦИОНА НОВОТЕЛЬНЫХ КОРОВ

В.Г. Косолапова¹, доктор сельскохозяйственных наук
С. В. Сумин¹, магистрант
О.Г. Мокрушина², кандидат сельскохозяйственных наук

¹ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева, кафедра кормления животных
127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 54
v.kosolapova@rgau-msha.ru

²Кировская лугоболотная опытная станция – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
612097, Россия, Кировская обл., Оричевский р-н, п. Юбилейный
bolotoagro50@mail.ru

PROTEIN FEED ADDITIVE IN THE DIET OF FRESH COWS

V.G. Kosolapova¹, Doctor of Agricultural Sciences
S.V. Sumin¹, Master's Student
O.G. Mokrushina², Candidate of Agricultural Sciences

¹Russian Timiryazev State Agrarian University, Department of Animal Feeding
127550, Russia, Moscow, Timiryazevskaya str., 54
v.kosolapova@rgau-msha.ru

²Kirov Bog-Meadow Experimental Station – branch of the Federal Williams Research Center
of Forage Production and Agroecology
612097, Russia, Kirov region, Orichi district, Yubileiny settlement
bolotoagro50@mail.ru

Важным резервом ликвидации дефицита протеина является рациональное использование его при кормлении животных. Кроме содержания в кормах общего или сырого протеина важными показателями являются его растворимость и расщепляемость, а также аминокислотный состав нерасщепленного в рубце протеина. Важным является определение оптимального уровня и сочетания кормов в рационе с учетом превращения протеина корма в желудочно-кишечном тракте у жвачных животных. В исследованиях изучали включение в состав концентратной части рациона коров в новотельный период белковой добавки ForaProtein® S при замене 100 и 30% по содержанию сырого протеина жмыха подсолнечного. В опытных группах установлено повышение переваримости сухого и органического вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и БЭВ на 3,2–7,8 абсолютных процента. При этом отмечено достоверное увеличение переваримости сырого протеина (73,8%) и сырой клетчатки (62,5%) в третьей опытной группе и сырого жира (65,6%) во второй опытной группе ($P < 0,05$). По результатам исследований у коров в новотельный период отмечалась тенденция увеличения молочной продуктивности в опытных группах. При замене 100% жмыха подсолнечного добавкой S среднесуточные удои увеличивались на 1,5%, при замене 30% жмыха подсолнечного — на 3,9% по сравнению с контролем. Валовой выход молочного жира и молочного белка в третьей опытной группе в среднем на корову был на 4,3% и 3,55 % выше, чем

в контроле. Затраты концентратов на 1 кг молока во второй и третьей опытной группах составляли 333 и 340 г, что ниже, чем в контрольной группе на 4,1 и 2,1%. Биохимические показатели крови коров контрольной и опытных групп находились в пределах физиологической нормы.

Ключевые слова: кормление животных, молочная продуктивность, кормовая добавка, нерасщепляемый протеин, жмых подсолнечный, переваримость питательных веществ.

An important reserve for eliminating protein deficiency is its rational utilization in animal feeding. Besides the content of total or crude protein in feeds, important indicators include its solubility and degradability, as well as the amino acid composition of the rumen-undegradable protein. Knowing the content of the soluble and degradable fractions of feed protein is necessary for rationing nitrogen available for microbial synthesis, while the amount of feed protein that does not break down in the rumen serves as a source of amino acids from the original feed. Determining the optimal level and combination of feeds in the diet, considering the transformation of feed protein in the gastrointestinal tract of ruminants, is crucial. The studies investigated the inclusion of the protein supplement ForaProtein S in the concentrate part of the diet of cows during the fresh period, replacing 100% and 30% of the crude protein from sunflower cake. The experimental groups showed an increase in the digestibility of dry and organic matter, crude protein, crude fat, crude fiber, and nitrogen-free extract by 3.2–7.8 percentage points. Furthermore, a significant increase in the digestibility of crude protein (73.8%) and crude fiber (62.5%) was noted in the third experimental group, and of crude fat (65.6%) in the second experimental group ($P < 0.05$). According to the research results, cows in the fresh period showed a tendency towards increased milk productivity in the experimental groups. When replacing 100% of the sunflower cake with the ForaProtein S additive, the average daily milk yield increased by 1.5%, and when replacing 30% of the sunflower cake, it increased by 3.9% compared to the control. The total yield of milk fat and milk protein in the third experimental group was on average 4.3% and 3.55% higher per cow than in the control. The concentrate consumption per 1 kg of milk in the second and third experimental groups was 333 g and 340 g, respectively, which is 4.1% and 2.1% lower than in the control group. The biochemical blood parameters of the cows in the control and experimental groups were within the physiological norm.

Keywords: animal feeding, milk productivity, feed additive, undegradable protein, sunflower cake, nutrient digestibility.

Введение. В современном молочном животноводстве приоритетным направлением является увеличение продуктивности коров путем улучшения племенных характеристик и внедрения инновационных технологий в кормопроизводстве и кормлении животных. Особое внимание к организации кормления молочных коров следует уделять в период раздоя, как в наиболее важный период лактации. В этот период особенно важно обеспечить быстрый рост молочной продуктивности и поддерживать ее на высоком уровне в течение всей лактации [1–4]. Процесс доения характеризуется высокими энергетическими затратами ор-

ганизма коров на синтез молока, которые невозможно полностью покрыть только за счет объемистых кормов рациона и зерновых концентратов. Хотя пищеварительная система жвачных животных приспособлена к перевариванию грубых кормов, достижение максимальной продуктивности требует дополнительной нагрузки на пищеварительный тракт, что может негативно отразиться на здоровье животных. В связи с этим особую актуальность приобретает использование белковых кормовых добавок, которые в комплексе с симбиотической микрофлорой желудочно-кишечного тракта способствуют снижению мета-

болических нарушений и позволяют животным полностью реализовать свой генетический потенциал [5–8].

В настоящее время в кормлении лактирующих коров используется достаточно большое количество источников протеина: различные виды жмыхов, шротов (подсолнечный, рапсовый, льняной), бобовые зерновые (горох, вика, бобы кормовые, семена сои), сухие и влажные отходы броდიльного производства (барда, пивная дробина) и другие. Однако при организации протеинового питания необходимо учитывать качество протеина, его расщепляемость, соотношение расщепляемых в рубце и нерасщепляемых фракций протеина. Особенно важно учитывать данный показатель в рационах высокопродуктивных коров. Основная проблема протеинового питания лактирующих коров заключается в дефиците поступления с кормами нерасщепляемого протеина [9–12].

Существующие кормовые средства, которые содержат достаточное количество нерасщепляемого протеина, являются дорогостоящими (соевый шрот). Установлено, что одним из способов получения нерасщепляемого в рубце белка является искусственная «защита» протеина корма, благодаря применению физических и химических методов. Одним из способов «защиты» протеина является экструзия белковых компонентов корма. Введение в состав рационов энергосыщенных и высокопротеиновых кормов, в том числе подвергнутых разным способам обработки, например, экструдированию, для снижения расщепляемости протеина, является одним из наиболее передовых направлений повышения качества протеина рациона [13–15].

На рынке кормов сегодня существует огромный выбор разнообразных кормовых добавок [16–20]. Компания «Агробалт трейд» — ведущий отечественный производитель премиксов, БВМК, кормовых добавок, стартерных и предстартерных комбикормов для сельскохозяйственных животных и птицы в 2019 г. открыла крупнейший в Северо-Западном регионе завод по переработке зерновых и бобовых культур. На новом заводе по технологии ExPro производится продукция под торговой маркой ForaProtein. В основе технологии лежит экструдирование культур для защиты протеина от распада в рубце и, следовательно, повышения усвояемости протеина в тонком кишечнике. Кормовая добавка ForaProtein S — высокобелковый концентрат с «транзитным» протеином стала предметом проведенных научных исследований в условиях молочной фермы.

Целью исследований являлось изучение влияния различных дозировок кормовой добавки ForaProtein® S на эффективность производства молока у лактирующих коров в период раздоя.

Методика проведения исследований. Исследования проводились в племязаводе Кировская лугоболотная опытная станция — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса» согласно схеме, представленной в таблице 1.

В рационах животных использовали белковую кормовую добавку ForaProtein® S, действие которой оценивали в научно-хозяйственном опыте. ForaProtein® S — это продукт отечественного производства, который представляет

защищенные от распада в рубце белки. и более). Состав концентрата: защищенный соевый белок и защищенный белок семян подсолнечника.

1. Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество голов	Характеристика кормления
1 – контрольная	12	Основной рацион, используемый в хозяйстве + 2,2 кг жмыха подсолнечного
2 – опытная	12	Основной рацион + 2,2 кг кормовой добавки ForaProteinS
3 – опытная	12	Основной рацион + 1,540 кг жмыха подсолнечного + 0,660 кг кормовой добавки ForaProtein S

Кормовая добавка ForaProtein S сбалансирована по аминокислотному составу — соотношению основных аминокислот: лизина и метионина (табл. 2).

2. Основные качественные показатели белкового концентрата

Влажность	9,1%	<p>Протеин неразщепляемый в рубце 70%</p> <p>Переваримость в тонком кишечнике 93%</p>
Сырой протеин	41,5%	
Неразщепляемый в рубце протеин от сырого протеина (СП)	70%	
Усвояемый протеин	93%	
Сырая клетчатка	8,3%	
Сырой жир	7,3%	
Сырая зола	7,8%	
Крахмал	2,3%	
Сахар	12,5%	
Обменная энергия	13,75 МДж/кг	
Чистая энергия лактации	8,55 МДж/кг	
Лизин	24 г	
Метионин	6,3 г	

Научно-хозяйственный опыт проведен на высокопродуктивных коровах голштинской породы (уровень продуктивности: 9408–9415 кг за 305 дней последней законченной лактации, содержание жира в молоке — 3,94–4,03%, белка — 3,17–3,24%).

Коров для опыта отбирали по методу пар-аналогов с учетом породы, возраста, уровня молочной продуктивности за

предыдущую лактацию, содержания жира и белка в молоке, физиологического состояния [21; 22].

Животные контрольной группы получали основной сбалансированный рацион, используемый в хозяйстве. В его состав входили: сено разнотравное злаковое, силос из многолетних трав, ячмень (дёрть), овес (дёрть), патока, соль

поваренная, мел кормовой, сироп углеродный, сорбент токсинов и премикс. Различия между группами состояли в концентратной части рациона. Коровам второй опытной группы по содержанию сырого протеина жмых подсолнечный заменили кормовым концентратом ForaProtein® S, коровам третьей опытной группы жмых подсолнечный частично (на 30% по содержанию СП) заменили кормовым концентратом ForaProtein® S. Уровень нерасщепляемого в рубце протеина во второй и третьей группах составлял 45,5 и 40,8% от сырого протеина и был выше, чем в контроле на 12,8 и 8,1% соответственно. Кормовую добавку раздавали вручную, индивидуально каждой корове. В исследованиях была изу-

чена молочная продуктивность, качество молока, переваримость питательных веществ рациона и биохимические показатели крови.

Результаты исследований. Одним из основных критериев, позволяющих оценить продуктивное действие кормовых добавок при кормлении коров, является молочная продуктивность.

Введение в рационы дойных коров кормовой добавки ForaProtein®S положительно отразилось на величине их удоев.

За новотельный период среднесуточный удой молока натуральной жирности в контрольной группе составлял 33,5 кг, во второй группе — 34,0 кг, в третьей группе — 34,8 кг (табл. 3).

3. Молочная продуктивность коров за новотельный период (количество голов в группе — 12)

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Среднесуточный удой молока натуральной жирности за новотельный период, кг	33,5 ± 2,0	34,0 ± 2,02	34,8 ± 1,33
в % к контрольной группе	100,0	101,5	103,9
Содержание жира в молоке, %	4,17 ± 0,03	4,10 ± 0,13	4,19 ± 0,13
Содержание белка в молоке, %	3,17 ± 0,04	3,20 ± 0,08	3,16 ± 0,07
Валовой удой молока натуральной жирности, кг			
— по группе	36180 ± 21,6	36720 ± 21,8	37584 ± 14,3
— на корову	3015 ± 18,0	3060 ± 18,1	3132 ± 11,9
Валовой выход молочного жира, кг	125,73 ± 7,42	125,46 ± 8,0	131,23 ± 3,72
Валовой выход молочного белка, кг	95,58 ± 4,65	97,92 ± 3,62	98,97 ± 1,52

Следовательно, более высокий уровень продуктивности коров был в группе, в которой 30% жмыха подсолнечного по содержанию СП заменили кормовым концентратом ForaProtein S (на 3,9% выше по сравнению с контролем). При замене 100% жмыха подсолнечного по содержанию СП кормовым концентратом

ForaProtein S продуктивность увеличивалась на 1,5% в сравнении с контрольным вариантом. Повышение продуктивности в опытных группах обеспечено более высоким уровнем нерасщепляемого протеина в рационе коров. Более высокий уровень молочной продуктивности в третьей опытной группе

можно объяснить оптимальным соотношением нерасщепляемого протеина относительно сырого протеина.

На содержание молочного жира и белка замена жмыха подсолнечного кормовым концентратом ForaProtein S не оказывала существенного влияния. Содержание жира в молоке находилось на уровне 4,10–4,19%, содержание белка — 3,16–3,20%. За новотельный период опыта в контрольной группе было получено 3015 кг молока натуральной жирности в среднем на одну корову, во второй группе — 3060 кг, что на 1,5% выше, чем в контроле. В третьей группе получено 3132 кг, что выше по сравнению с контрольной группой на 3,9%.

Валовой выход молочного жира в среднем на корову в контрольной и вто-

рой опытной группе составлял 125,73–125,46 кг, в третьей группе — 131,23 кг, что на 4,3% выше, чем в контроле. Валовой выход молочного белка равнялся в контрольной группе 95,58 кг, во второй и третьей опытных группах — 97,92 и 98,97 кг, что выше, чем в контрольной группе на 2,45 и 3,55%. Затраты концентратов на 1 кг молока во второй и третьей опытных группах составляли 333 и 340 г, что ниже, чем в контрольной группе на 4,1 и 2,1%. Затраты энергии на 1 кг молока снижались в опытных группах до 0,58 и 0,59 энергетической кормовой единицы (ЭКЕ) против 0,61 ЭКЕ в контроле.

Эффективность использования питательных веществ рациона проявляется в показателях переваримости (табл. 4).

4. Переваримость питательных веществ рациона, %

Питательные вещества	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Сухое вещество	69,7 ± 2,85	74,7 ± 2,66	74,5 ± 2,33
Органическое вещество	71,0 ± 2,73	75,8 ± 2,55	75,6 ± 2,19
Сырой протеин	68,6 ± 2,96	71,8 ± 3,13	73,8 ± 2,85*
Сырой жир	57,8 ± 3,26	65,6 ± 4,29*	63,8 ± 3,8
Сырая клетчатка	56,1 ± 3,43	60,7 ± 5,29	62,5 ± 2,48*
БЭВ	77,3 ± 2,6	82,1 ± 1,49	80,9 ± 1,86

Примечание: * P < 0,05 по сравнению с контролем.

Установлено, что коровы второй и третьей опытных групп, получающие в составе рациона белковую кормовую добавку, переваривали питательные вещества более эффективно. Повышение переваримости сухого и органического вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и БЭВ было выше, чем в контроле на 3,2–7,8 абсолютных процента. При этом установлено достоверное увеличение переваримости сыро-

го протеина (73,8%) и сырой клетчатки (62,5%) в третьей опытной группе и сырого жира (65,6%) во второй опытной группе (P < 0,05).

По биохимическим показателям крови значительных различий между животными контрольной и опытных групп не выявлено. Согласно данным, большинство показателей находилось в пределах физиологической нормы.

Установлено некоторое увеличение

концентрации альбуминов в крови животных второй и третьей опытных групп на 1,24–,41%, и α -глобулинов — на 1,26–2,02 абсолютных процента, что связано с интенсификацией белкового обмена и активацией протеолитических ферментов. Активность аминотрансфераз — аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ) в опытных группах была ниже, чем в контрольной, что указывает на отсутствие дисфункций печени при скармливании белкового концентрата. Это может быть обусловлено снижением интенсивности нейтрализации аммиака в печени, связанным с повышением в рационе доли нерасщепляемого в рубце протеина.

Таким образом, результаты исследований показывают, что балансирование рационов лактирующих коров с учетом качественных характеристик протеина является важным условием для получения высокой продуктивности и максимальной реализации их генетического потенциала. Включение в состав рациона кормового концентрата ForaProtein S в количестве 100 и 30% по питательности обеспечивает улучшение переваримости питательных веществ и повышение молочной продуктивности. Но наиболее эффективным приемом является включение кормовой добавки, заменяющей жмых подсолнечный в количестве 30% по содержанию сырого протеина.

Литература

1. Косолапов В.М. Приоритетное развитие кормопроизводства Российской Федерации // Кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С. 2–3.
2. Осипян Б.А., Косолапова В.Г. Способы силосования фестулолиума и кукурузы // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2014. – № 5 (42). – С. 22–27.
3. Косолапов В.М. Как оптимизировать производство и использование зернофуража в России // Земледелие. – 2010. – № 5. – С. 19–21.
4. Технологические основы улучшения качества кормов. Практические рекомендации / Косолапов В.М., Х.Г. Ишмуратов, В.Г. Косолапова [и др.]. – М. : Угрешская типография, 2018. – 52 с.
5. Малявко И.В., Малявко В.А. Баланс и использование азота дойными коровами в первую фазу лактации при их авансированном кормлении в преддельный период // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 3 (79). – С. 38–42.
6. Белковый концентрат в кормлении высокопродуктивных лактирующих коров / Н.П. Буряков, М.А. Бурякова, А.С. Заикина [и др.] // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Молекулярно-генетические технологии для анализа экспрессии генов продуктивности и устойчивости к заболеваниям животных», Москва, 21–22 ноября 2019 года. – М. : Сельскохозяйственные технологии, 2019. – С. 225–235.
7. Производство и использование экструдированных энергопротеиновых концентратов в молочном скотоводстве / Ш.К. Шакиров, Н.Н. Хазипов, Ф.С. Гибадуллина [и др.]. – Казань : Центр инновационных технологий, 2016. – 48 с.
8. Влияние использования кормовых добавок коровам в период раздоя на питательную ценность молока / А.М. Булгаков, Д.А. Булгакова, Н.М. Понамарев [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 11 (205). – С. 56–61.
9. Косолапова В.Г. Молочная продуктивность коров при использовании кормовых дрожжей в рационах // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – Т. 43. – № 4. – С. 68–70.
10. Бегиев С.Ж., Биттиров И.А., Темираев Р.Б. Модификация технологии кормления для повышения молочной продуктивности и качества молока коров голштинской породы черно-пестрой

- масти // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 56. – № 1. – С. 69–72.
11. Лепехина Т.В., Бакай Ф.Р. Молочная продуктивность коров голштинской породы // Инновационная наука. – 2022. – № 3–1. – С. 15–18.
 12. Бакай Ф.Р., Мехтиева К.С., Козлов Ю.С. Анализ показателей молочной продуктивности у коров голштинской породы // Символ науки: международный научный журнал. – 2021. – № 5. – С. 43–44.
 13. Защита протеина кормов консервантом при силосовании / А.И. Фицев, Х.Г. Ишмуратов, В.М. Косолапов [и др.] // Зоотехния. – 2005. – № 2. – С. 11–12.
 14. Косолапов В.М., Косолапова В.Г. Кормление высокопродуктивных коров // Современные проблемы и перспективы природопользования на торфяных почвах. К 80-летию Кировской лугоболотной опытной станции : сб. науч. тр. – Киров, 1999. – С. 142–143.
 15. Косолапов В.М., Косолапова В.Г., Мухамадьярова А.Л. Переваримость питательных веществ при добавлении в рацион молодняка крупного рогатого скота пробиотика Реалак // Сельскохозяйственная биология. – 2003. – Т. 38. – № 2. – С. 85–89.
 16. Воронова И.В., Игнатьева Н.Л., Немцева Е.Ю. Современные аспекты кормления молочных коров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1 (53). – С. 164–169.
 17. Полноценное кормление молочного скота – основа реализации генетического потенциала продуктивности / В.И. Волгин, Л.В. Романенко, П.Н. Прохоренко [и др.]. – М. : РАН, 2018. – 260 с.
 18. Гамко Л.Н., Справцева Т.И. Молочная продуктивность коров и качество молока при использовании в составе рационов кормовой добавки «ВАЛОПРО» // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1(71). – С. 51–56.
 19. Кийко Е.И. Использование пробиотиков в период раздоя // Наука в центральной России. – 2015. – № 2(14). – С. 62–67.
 20. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Абилева Г.У. Продуктивные и биологические показатели коров при включении в рацион биодобавок // Главный зоотехник. – 2023. – № 3(236). – С. 13–21. – DOI 10.33920/sel-03-2303-02.
 21. Антонова В.С., Топурия Г.М., Косилов В.И. Методология научных исследований в животноводстве. – Оренбург : Изд. центр ОГАУ, 2011. – 246 с.
 22. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. – М. : Колос, 1976. – 303 с.

References

1. Kosolapov V.M. *Prioritetnoe razvitie kormoproizvodstva Rossiyskoy Federatsii* [Priority Development of Forage Production in the Russian Federation]. *Kormoproizvodstvo*. Forage Production. 2008. No. 9. P. 2–3.
2. Osipyanyan B.A., Kosolapova V.G. *Sposoby silosovaniya festuloliuma i kukuruzy* [Methods of Silaging Festulolium and Corn]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*. Agricultural Science of the Euro-North-East. 2014. No. 5 (42). P. 22–27.
3. Kosolapov V.M. *Kak optimizirovat proizvodstvo i ispolzovanie zernofurazha v Rossii* [How to Optimize the Production and Use of Feed Grain in Russia]. *Zemledelie*. Agriculture. 2010. No. 5. P. 19–21.
4. Kosolapov V.M., Ishmuratov Kh.G., Kosolapova V.G., Kazbulatov G.M., Andreeva A.E. *Tekhnologicheskie osnovy uluchsheniya kachestva kormov* [Technological Basis for Improving the Quality of Feeds]. *Prakticheskie rekomendatsii* [Practical Recommendations]. Moscow. Ugreshskaya tipografiya, Publ. 2018. 52 p.
5. Malyavko, I.V., Malyavko, V.A. *Balans i ispolzovanie azota doynymi korovami v pervuyu fazu laktatsii pri ikh avansirovannom kormlenii v predotelnyy period* [Balance and Use of Nitrogen by Dairy

- Cows in the First Phase of Lactation with Advanced Feeding in the Pre-Calving Period]. *Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj selskokhozyaystvennoj akademii* [Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy]. 2020. No. 3 (79). P. 38–42.
6. Buryakov N.P., Buryakova M.A., Zaikina A.S. Aleshin D.E., Kasatkin I.A. *Belkovyy kontsentratsiya v kormlenii vysokoproduktivnykh laktiruyushchikh korov* [Protein Concentrate in Feeding Highly Productive Lactating Cows]. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Molekulyarno-geneticheskie tekhnologii dlya analiza ekspressii genov produktivnosti i ustoichivosti k zabolevaniyam zhivotnykh"*, Moskva, 21–22 noyabrya 2019 goda [Materials of the International Scientific and Practical Conference "Molecular Genetic Technologies for the Analysis of Gene Expression of Productivity and Disease Resistance in Animals", Moscow, November 21–22, 2019]. Moscow. *Selskokhozyaystvennye tekhnologii* [Agricultural technologies Publ.] 2019. P. 225–235.
 7. Shakirov Sh.K., Khazipov N.N., Gibadullina F.S., Zhukov V.M., Novikov N.A., Motovilov K.Ya. *Proizvodstvo i ispolzovanie ekstrudirovannykh energoproteinovykh kontsentratsiy v molochnom skotovodstve* [Production and Use of Extruded Energy-Protein Concentrates in Dairy Cattle Breeding]. Kazan. *Tsentr innovatsionnykh tekhnologiy*. Center for Innovative Technologies, Publ. 2016. 48 p.
 8. Bulgakov A.M., Bulgakova D.A., Ponomarev N.M., Zhukov V. M., Novikov N. A. *Vliyanie ispolzovaniya kormovykh dobavok korovam v period razdoya na pitatelnyuyu tsennost moloka* [The Effect of Using Feed Additives for Cows During the Milking Period on the Nutritional Value of Milk]. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Altai State Agrarian University]. 2021. No. 11 (205). P. 56–61.
 9. Kosolapova V.G. *Molochnaya produktivnost korov pri ispolzovanii kormovykh drozhzhey v ratsionakh* [Milk Productivity of Cows When Using Feed Yeast in Diets]. *Selskokhozyaystvennaya biologiya* [Agricultural Biology]. 2008. Vol. 43. No. 4. P. 68–70.
 10. Begiev S.Zh., Bittirov I.A., Temiraev R.B. *Modifikatsiya tekhnologii kormleniya dlya povysheniya molochnoy produktivnosti i kachestva moloka korov golsh-tinskoy porody cherno-pestroy masti* [Modification of Feeding Technology to Increase Milk Productivity and Milk Quality of Black-and-White Holstein Cows]. *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [News of the Gorsky State Agrarian University]. 2019. Vol. 56. No. 1. P. 69–72.
 11. Lepyokhina T.V., Bakay F.R. *Molochnaya produktivnost korov golsh-tinskoy porody* [Milk Productivity of Holstein Cows]. *Innovatsionnaya nauka* [Innovative Science]. 2022. No. 3–1. P. 15–18.
 12. Bakay F.R., Mekhtieva K.S., Kozlov Yu.S. *Analiz pokazateley molochnoy produktivnosti u korov golsh-tinskoy porody* [Analysis of Milk Productivity Indicators in Holstein Cows]. *Simvol nauki: mezhdunarodnyy nauchnyy zhurnal* [Symbol of Science: International Scientific Journal]. 2021. No. 5. P. 43–44.
 13. Fitsev A.I., Ishmuratov Kh.G., Kosolapov V.M. Kosolapova V.G. *Zashchita proteina kormov konservantom pri silosovanii* [Protection of Feed Protein by a Preservative During Silaging]. *Zootekhnika* [Animal Husbandry]. 2005. No. 2. P. 11–12.
 14. Kosolapov V.M., Kosolapova V.G. *Kormlenie vysokoproduktivnykh korov* [Feeding Highly Productive Cows]. *Sovremennye problemy i perspektivy prirodopolzovaniya na torfyanykh pochvakh. K 80-letiyu Kirovskoy lugobolotnoy opytной stantsii: sb. nauch.tr.* [Modern Problems and Prospects of Nature Management on Peat Soils. To the 80th Anniversary of the Kirov Bog-Meadow Experimental Station: Collection of Scientific Works]. Kirov, 1999. P. 142–143.
 15. Kosolapov V.M., Kosolapova V.G., Mukhamadyarova A.L. *Perevarimost pitatelnykh veshchestv pri dobavlenii v ratsion molodnyaka krupnogo rogatogo skota probiotika Realak* [Digestibility of Nutrients When Adding the Probiotic Realak to the Diet of Young Cattle]. *Selskokhozyaystvennaya biologiya* [Agricultural Biology]. 2003. Vol. 38. No. 2. P. 85–89.
 16. Voronova I.V., Ignatieva N.L., Nemtseva E.Yu. *Sovremennye aspekty kormleniya molochnykh korov* [Modern Aspects of Feeding Dairy Cows]. *Vestnik Ulyanovskoy gosudarstvennoj selskokhozyayst-*

- vennoy akademii* [Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy]. 2021. No. 1(53). P. 164–169.
17. Volgin V.I., Romanenko L.V., Prokhorenko P.N., Fedorova Z.L., Korochkina E.A. *Polnotsennoe kormlenie molochnogo skota – osnova realizatsii geneticheskogo potentsiala produktivnosti* [Complete Feeding of Dairy Cattle – the Basis for Realizing the Genetic Potential of Productivity]. Moscow. RAN, Publ. 2018. 260 p.
 18. Gamko L.N., Spravtseva T.I. *Molochnaya produktivnost korov i kachestvo moloka pri ispolzovanii v sostave ratsionov kormovoy dobavki «VALOPRO»* [Milk Productivity of Cows and Milk Quality When Using the Feed Additive "VALOPRO" in the Diet]. *Vestnik Bryanskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii* [Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy]. 2019. No. 1(71). P. 51–56.
 19. Kiyko E.I. *Ispolzovanie probiotikov v period razdoya* [The Use of Probiotics During the Milking Period]. *Nauka v tsentralnoy Rossii* [Science in Central Russia]. 2015. No. 2(14). P. 62–67.
 20. Mikolaychik I.N., Morozova L.A., Aibileva G.U. *Produktivnye i biologicheskie pokazateli korov pri vklyuchenii v ratsion biodobavok* [Productive and Biological Indicators of Cows When Including Bioadditives in the Diet]. *Glavnyy zootekhnik* [Chief Zootechnician]. 2023. No. 3(236). P. 13–21. DOI 10.33920/sel-03-2303-02.
 21. Antonova V.S., Topuriya G.M., Kosilov V.I. *Metodologiya nauchnykh issledovaniy v zhivotnovodstve* [Methodology of Scientific Research in Animal Husbandry]. Orenburg. Izdatelstvo tsentr OGAU, Publ. 2011. 246 p.
 22. Ovsyannikov A.I. *Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve* [Fundamentals of Experimental Work in Animal Husbandry]. Moscow. Kolos, Publ. 1976. 303 p.