ную мобилизацию минеральных и энергетических ресурсов организма для компенсации их дефицита в рационе.

Таким образом, фугавет оказывает комплексное положительное влияние на метаболический статус, снижая токсическое воздействие на паренхиматозные органы и замедляя деминерализацию костной ткани, что обосновывает его целесообразность в терапии кальций-дефицитных состояний у птицы.

Список литературы

1. Енгашев С. В. Причины и профилактика клеточной усталости кур-несушек / С. В. Енгашев, А. В. Пашкин, Т. М. Околелова, С. М. Салгереев // Комбикорма. – 2017. – № 7–8. – С. 71–74.

2. Околелова Т. М. Оценка физиологического состояния птицы по показателям крови / Т. М. Околелова, С. В. Енгашев, И. А. Егоров, Т. А. Егорова // Птицеводство. – 2023. – № 1. – С. 45–50.

Казаев К. А. Кальций: физиологическая роль, источники и нормирование в промышленном птицеводстве (обзор) / К. А. Казаев, Т. Н. Холодилина, Е. А. Сизова, С. В. Лебедев, Е. В. Сальникова // Сельскохозяйственная биология. – 2024. – Т. 59. – № 2. – С. 237–257.

Осепчук Д. В. Использование органической кислоты в кормлении кур-несушек / Д. В. Осепчук, А. А. Свистунов, А. Б. Власов, Н. Д. Лабутина, А. А. Данилова, Ю. Ю. Петренко // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2025. – Т. 14. – № 2. – С. 84–88.

5. Наумова В. В. Гематологические показатели крови кур разных кроссов / В. В. Наумова // IX Международная научно-практическая конференция. – 2018. – С. 356–359.

DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-139
УДК 636.2.034:636.084.5

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОРМЛЕНИИ МОЛОЧНОГО СКОТА

Петюнова Анастасия Михайловна
Мошкина Светлана Владимировна, канд. биол. наук
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», г. Орёл, Российская Федерация

В статье рассматриваются современные подходы к кормлению молочного скота, позволяющие повысить продуктивность с 25–30 до 40–45 кг молока в сутки. В работе кратко проанализированы основные направления: прецизионное кормление с использованием автоматизированных систем (Lely Cosatron, DeLaval OptiDuo), биологически активные добавки (пробиотики, энзимы, нуклеотиды, омега-3), а также примеры внедрения цифровых технологий в российских агрохолдингах. Показано, что цифровизация кормления позволяет снизить потери корма на 15–20 % и повысить продуктивность на 8–12 %. Экспериментальная часть выполнена на двух группах коров ранней лактации (по 6 голов в каждой). Животные опытной группы получали силос, заготовленный с биоконсервантом «Силостан Форте», и рационы, нормированные по большему числу показателей. В результате молочная продуктивность опытной группы превысила контрольную на 3,3 кг (12,0 %).

Ключевые слова: молочный скот; кормление; прецизионные технологии; пробиотики; энзимы; рубцовый микробиом

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN DAIRY CATTLE FEEDING

Petunova Anastasia Mikhailovna
Moshkina Svetlana Vladimirovna, PhD. Biol. Sci.
Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Oryol, Russian Federation

The article discusses modern approaches to feeding dairy cattle, which allow to increase productivity from 25-30 to 40-45 kg of milk per day. The paper briefly analyzes the main directions: precision feeding using automated systems (Lely Cosatron, DeLaval OptiDuo), biologically active additives (probiotics, enzymes, nucleotides, omega-3), as well as examples of the implementation of digital technologies in Russian agricultural holdings. It has been shown that digitalization of feeding reduces feed losses by 15–20% and increases productivity by 8–12%. The experimental part was carried out on two groups of early lactation cows (6 heads in each group). The animals in the experimental group received silage prepared with the Silostan Forte bio-preservative and rations that were standardized according to a larger number of indicators. As a result, the milk productivity of the experimental group exceeded that of the control group by 3.3 kg (12.0%).

Keywords: dairy cattle; feeding; precision technologies; probiotics; enzymes; rumen microbiome

Кормление молочного скота давно вышло за рамки простого наполнения кормовых столов, превратившись в точную науку, где каждый грамм протеина, каждый моль пропионата работает на удой. Наблюдения за высокопродуктивными стадами показывают, что при традиционных рационах максимально возможная продуктивность – 25–30 кг молока, тогда как современный подход к составлению рационов и их формированию на кормовом столе, поднимают планку до 40–45 кг и более [1, 2]. Из сказанного вытекает необходимость анализа новых подходов, поскольку это должно быть не просто внесение кормов, а формирование рационов с целью перестройки метаболизма на молекулярном уровне.

Прецизионное кормление занимает центральное место в современных технологиях молочного животноводства, поскольку оно позволяет перейти от группового нормирования к индивидуальному управлению питанием каждого животного на основе данных в реальном времени. В основе этого подхода лежит использование систем автоматизированного кормления, оснащённых датчиками контроля физиологического состояния и поведенческих реакций [1, 3, 10].

Среди наиболее распространённых зарубежных решений можно выделить системы Lely Cosatron и DeLaval OptiDuo. Данные комплексы сканируют ключевые параметры: жевательную активность (продолжительность и интенсивность пережёвывания жвачки), pH рубцового содержимого (диапазон нормы 5,8–6,8), частоту приёма корма и воды. На основе этих данных система в автоматическом режиме корректирует выдачу комбикорма и добавок, обеспечивая точность дозирования в пределах ±50 г на голову в сутки. При отклонении pH ниже 5,5 система снижает долю быстрых углеводов, а при снижении жевательной активности на 20 % и более инициирует подачу буферных добавок.

Важным функциональным элементом является адаптивная выдача корректоров метаболизма. Коровы с низкой жевательной и моторной активностью рубца получают бустеры пропионата – соли пропионовой кислоты или пропиленгликоль, которые стимулируют глюконеогенез и предотвращают развитие кетоза. Высокопродуктивные особи (надой более 40 кг/сут.) дополнительно обеспечиваются глюконеогенетическими добавками, включающими глицерин, пропионат кальция и ниацин, что поддерживает энергетический баланс в период пиковой лактации [1].

Помимо физиологического контроля, автоматизированные раздатчики решают проблему экономии кормов. За счёт точного дозирования и минимизации расслаивания кормосмеси достигается сокращение потерь на 15–20 %, а также предотвращается сортировка корма животными (выбор наиболее вкусных частиц и оставление грубой клетчатки). Исследования показывают, что сортировка может достигать 30 % от объёма рациона, приводя к нарушению рубцового пищеварения. Автоматические системы, напротив, обеспечивают равномерное потребление всех фракций [2, 5, 10].

В последние годы российские агрохолдинги активно реализуют проекты по цифровизации кормления крупного рогатого скота [2–5, 10]. Так, холдинг «Агросила» инвестировал 375,4 млн рублей в 2025–2026 годах в модернизацию молочно-товарных комплексов «Азнакай» и «Сарман». Ключевым элементом программы стало внедрение специализированного программного обеспечения для управления стадом и кормления. Системы в

автоматическом режиме собирают данные по каждому животному: удой, вес, состояние здоровья, параметры кормления. Аналитика позволяет предотвращать заболевания и оптимизировать рационы в реальном времени.

В Кузбассе АО «Ваганово» (входит в ХК «Сибирский деловой союз») ввело в эксплуатацию кормовой центр за 420 млн рублей. Автоматика позволяет соблюдать точные пропорции всех компонентов (включая витамины и премиксы) и запоминает данные по каждому приготовленному комбикорму за два месяца. Переход на корма собственного приготовления позволил увеличить суточные удои на 2 тонны молока. На комплексе содержится около 2,4 тыс. голов КРС с планом расширения до 10 тыс., применяется беспривязная технология с роботодоением.

В Московской области фермерское хозяйство СПАК «Кузьминское» разработало и внедрило отечественную программу управления стадом «Арка» на основе искусственного интеллекта. Система в реальном времени отслеживает продуктивность, здоровье и кормление, а встроенный ИИ-консультант объясняет отклонения в показателях и подсказывает возможные причины. Программа уже используется в 238 сельхозпредприятиях в России, Беларуси и Казахстане, алгоритмы обучены на данных более 300 тысяч животных. Кроме того, хозяйство готовит к запуску инновационный робот добровольного доения «Поток» и умные ошейники «Пульс», которые обеспечивают индивидуальный подход к каждому животному.

Ленинградская область представила цифровую платформу «Молоко 2.0», созданную специально для управления молочным скотом. Система содержит полную информацию о состоянии здоровья, продуктивности, кормлении, вакцинации, а также сведения о племенной ценности животных. По своим функциональным возможностям платформа превосходит зарубежные аналоги и может масштабироваться на все виды животноводства.

Учёные Северо-Западного НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства проводят исследования микробиома рубца высокопродуктивных коров в условиях промышленных предприятий Вологодской области, сочетая современное микроскопирование с молекулярно-генетическими методами [6].

Подмосковье станет пилотной площадкой для испытания цифровых технологий в молочном скотоводстве – здесь планируют установить системы автоматизированного учета и контроля всех стадий производства, использовать IoT-устройства для мониторинга здоровья и продуктивности, а также внедрить электронный учет кормления. Обзор российского опыта применения технологий точного животноводства подтверждает, что цифровизация процесса кормления превращает стадо в сеть интегрированных датчиков, объединённых единой программной платформой, где каждое животное получает персональный рацион, динамически корректируемый в зависимости от его актуального состояния [5, 10].

Опыт внедрения на российских фермах показывает, что использование таких систем позволяет повысить продуктивность на 8–12 % при одновременном снижении кормовых затрат на 10–15 % и сокращении случаев метаболических нарушений (кетоз, ацидоз) в 1,5–2 раза.

Если рассмотреть биологически активные добавки, то пробиотики возглавляют их список. Штаммы Lactobacillus plantarum и Propionibacterium freudenreichii, вводимые в 10 КОЕ/гол/сут., стабилизируют микробиом рубца, повышая синтез пропионата на 25 %, снижая кетоз на 30 % [8, 9]. Наряду с ними, пребиотики – маннанолигосахариды из дрожжей – связывают эндотоксины, улучшая иммунитет. Правда, эффект проявляется через 2–3 недели, требуя стабильного введения. Любопытно, что комбинации с Saccharomyces cerevisiae дают синергию, поднимая надои на 3–4 кг.

Подробнее остановимся на энзимной ферментации кормов, поскольку она высвобождает скрытый потенциал растительного сырья. Фитаза расщепляет фитаты, повышая доступность фосфора на 40 %, ксиланазы гидролизуют клетчатку, увеличивая энергию на 1,2 МДж/кг. Характерна ситуация с силосом из кукурузы, где добавка энзимов сокращает ферментацию с 40 до 25 дней, сохраняя протеин на 18 % [7]. Впрочем, картина усложняется при избытке, когда избыточный гидролиз провоцирует ацидоз.

Все перечисленные факторы указывают на роль нуклеотидов и омега-3, модулирующих лактацию. Нуклеотиды (аденозин, гуанозин) в дозах 20 г/гол/сут. стимулируют синтез РНК в клетках вымени, повышая секрецию

на 12 %, жирность на 0,3 % [1]. Между тем, льняное масло или рыбная мука поставляют линолевую кислоту, направляя ацетат на молочные жиры. Анализ показывает, что такие добавки особенно ценны на пике лактации, когда метаболизм перегружен.

Возникает вопрос: как инновации влияют на рубцовый микробиом. Метагеномика выявляет сдвиги в пользу Fibrobacter succinogenes при энзимах, Prevotella - при пробиотиках, что балансирует внутрижелудочковое кровоизлияние (ВЖК) 60:40. Помимо этого, блокаторы метаногенеза – 3-NOP (Bovaer) – перенаправляют водород на пропионат, снижая метан на 30%, повышая энергию на 8 % [6]. Получается, что технологии не просто кормят, а редактируют симбиоз.

Особенно ярко эффект видно на отечественных разработках. Силосные закваски «Силостарт» с Lactobacillus buchneri продлевают сохранность на 60 дней, биоконцентраты «Румитан» стабилизируют pH рубца. Наряду с этим, системы точного земледелия для кормовых культур – дроны, GPS – обеспечивают однородность по нелинейным элементам на 95 % [10].

Анализ показывает общую тенденцию: инновации переводят кормление из эмпирики в науку предиктивного моделирования. Модели типа CNCPS интегрируют генотип, стадию лактации, датчики, прогнозируя надои с точностью 92 %. Из сказанного вытекает, что будущее за ИИ-оптимизацией рационов в реальном времени.

В связи с вышеизложенным, целью работы являлось изучение эффективности различных подходов к системе кормления лактирующих коров в период их максимальной продуктивности.

Методика исследований. Эксперимент проводился в производственных условиях ОС «Стрелецкая» филиала ФГБНУ ФНЦ Орловской области, идентичного с типовыми хозяйствами региона. В опыте были задействованы 2 группы коров в период ранней лактации (с 1 по 3 месяц лактации) по 6 голов в каждой. Различия в подходах кормления характеризуются тем, что в опытной группе в рационе кормления скота был использован силос, заготовленный с добавлением биологического консерванта «Силостан Форте», а также рационы составлялись с нормированием и анализом большего количества показателей. Животные контрольной группы содержались на рационе, с традиционным количеством анализируемых показателей. Силос был приготовлен без консервантов.

Результаты исследований и их обсуждение. Среди глобальных проблем современности продовольственная занимает одну из ключевых позиций. Даже при некотором росте объемов производства продуктов питания фактическое потребление населения нельзя назвать оптимальным, причем в полной мере это касается и России. Существенным резервом улучшения сложившейся ситуации выступает интенсификация сельскохозяйственного производства, прежде всего животноводческой отрасли. В ряду её приоритетных направлений всё увереннее закрепляется молочное скотоводство. Причины такого интереса очевидны: высокая биологическая значимость молока и производимой из него продукции, ценовая доступность для разных групп населения, а также настоятельная необходимость ежедневного включения молочных продуктов в рацион человека. Перечисленные факторы не оставляют сомнений в том, что объемы производства молока необходимо последовательно увеличивать. И здесь максимальное воздействие на повышение продуктивности оказывает организация кормления животных.

Ключевыми критериями эффективности кормления молочного скота выступают количественные и качественные показатели молока (рисунок).

Как видно из данных рисунка 1, продуктивные характеристики животных опытных групп различались, что указывает на эффективное воздействие используемых подходов в кормлении коров. Так, использование силосной закваски при производстве силоса, и формирование рациона кормления по большему количеству нормируемых показателей, сказалось на качественных характеристиках корма, и, как результат, на продуктивных показателях лактирующих коров: молочная продуктивность животных опытной группы увеличилась на 3,3 кг, что составляет 12,0 %, по отношению к животным контрольной группы.

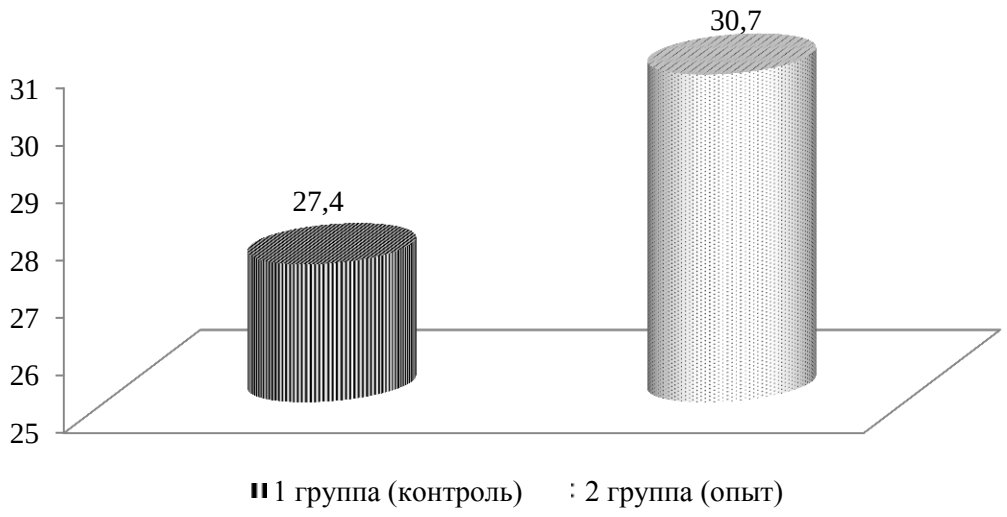

Рисунок – Молочная продуктивность коров опытных групп

Выводы. Таким образом, прецизионное кормление с использованием автоматизированных систем обеспечивает индивидуальное дозирование кормов с точностью ±50 г, сокращая потери на 15–20 % и повышая продуктивность на 8–12 %. Биологически активные добавки (пробиотики, энзимы, нуклеотиды) модулируют рубцовый микробиом, увеличивая синтез пропионата на 25 %, доступность фосфора – на 40 %, секрецию молока – на 12 %. А экспериментальные данные показывают, что применение биоконсерванта «Силостан Форте» позволило повысить молочную продуктивность коров на 3,3 кг (12,0%) по сравнению с контролем.

Список литературы

1. Агапов С. Ю. Адаптивная технология кормления крупного рогатого скота молочного направления / С. Ю. Агапов, О. Ю. Брюхно, П. А. Шевченко // Развитие АПК на основе принципов рационального природопользования и применения конвергентных технологий : материалы Международной научно-практической конференции, проведенной в рамках Международного научно-практического форума, посвященного 75-летию образования Волгоградского государственного аграрного университета, Волгоград, 30 января – 1 февраля 2019 года. – Волгоград : Волгоградский государственный аграрный университет, 2019. – Т. 1. – С. 582–587.

2. Айтимова У. Ж. Оптимизация кормления молочного скота с помощью нелинейного программирования / У. Ж. Айтимова, Н. Д. Шүкірбаев // American Scientific Journal. – 2020. – № 36-1 (36). – С. 29–37.

3. Акимова К. С. Основные принципы рационального кормления молочного скота / К. С. Акимова, А. Ч. Гаглоев, Т. Н. Гаглоева [и др.] // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2, № 2. – С. 10.

4. Бабкина А. В. Многопараметрическая оптимизация рационов кормления крупного рогатого скота молочной направленности / А. В. Бабкина, А. М. Демин, О. С. Пучкова // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. – № 8. – С. 384–386. – DOI: 10.24412/2071-6168-2024-8-383-384.

5. Емельянова В. Г. Цифровые технологии в кормлении молочного скота / В. Г. Емельянова, К. И. Плотников, А. А. Кутякова [и др.] // Молодежь. Наука. Будущее – 2024 : сборник статей Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 16 января 2024 года. – Петрозаводск : Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И. И.), 2024. – С. 70–74.

6. Йылдырым Е. А. Исследование метаболизма микробиома рубца молочных коров в норме и патологии / Е. А. Йылдырым, Г. Ю. Лаптев, Л. А. Ильина [и др.] // Генетика, селекция и биотехнология животных: на пути к совершенству : материалы научно-практической конференции с международным участием, Пушкин, 13–15 октября 2020 года. – Пушкин : Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных

РАСХН, 2020. – С. 136–137.

7. Кармацких Ю. А. Использование ферментных препаратов отечественного и зарубежного производства при раздое коров / Ю. А. Кармацких, И. Е. Иванова, Н. М. Костомахин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2025. – № 11 (244). – С. 17–28. – DOI: 10.33920/sel-05-2511-02.

8. Лашин А. П. Изменение параметров качества молока на фоне добавления пробиотика в рацион дойным коровам / А. П. Лашин, Н. И. Максимов, М. В. Сыроватский // Известия Дагестанского государственного аграрного университета. – 2025. – № 2 (26). – С. 124–129. – DOI: 10.52671/26867591_2025_2_124.

9. Смирнова Ю. М. Состояние обмена веществ высокопродуктивных коров при использовании в рационе пробиотика / Ю. М. Смирнова, А. В. Платонов // АгроЗооТехника. – 2023. – Т. 6. – № 2. – DOI: 10.15838/alt.2023.6.2.2.

10. Утакаева И. Х. Цифровые двойники молочно-товарных ферм с индивидуальным мониторингом физиологического состояния животных и автоматической корректировкой рационов / И. Х. Утакаева // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2025. – № 6. – С. 106–114. – DOI: 10.31442/0235-2494-2025-0-6-106-114.

DOI: 10.48612/sbornik-2026-140
УДК 619:615.4:636.52/.58.087.7

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ СИОЛАКТ НА ПИЩЕВАРЕНИЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Ратников Александр Романович
Семененко Марина Петровна, д-р вет. наук, профессор
ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Российская Федерация

Кормовая добавка сиолакт представляет собой комплекс из лактобактерий, природного алюмосиликатного минерала и полисахарида растительного происхождения, длительное применение которого цыплятам-бройлерам не оказывает негативного влияния на пищеварительную систему птицы.

Ключевые слова: кормовая добавка сиолакт; цыплята-бройлеры; макро- и микроскопический анализ помета, микробиоценоз

EFFECT OF THE SIOLACT FEED ADDITIVE ON DIGESTION OF BROILER CHICKENS

Ratnikov Alexander Romanovich
Semenenko Marina Petrovna, Dr. Vet. Sci., professor
Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation

The feed additive Siolact is a complex of lactobacilli, a natural aluminosilicate mineral, and a plant-based polysaccharide. Long-term use of this mineral in broiler chickens does not have a negative impact on the bird's digestive system.

Keywords: Siolact feed additive; broiler chickens; macro- and microscopic analysis of droppings; microbiocenosis

Внедрение в промышленное птицеводство новых высокопродуктивных кроссов, имеющих более интенсивный обмен веществ, обусловило повышение риска возникновения заболеваний, связанных с его нарушением. Современная технология производства мяса птицы основана на использовании полнорационных комбикормов, регулировании режи-