

Характеристика компонентного состава молока первотелок при разном уровне кормления

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В период раздоя высокопродуктивные коровы мобилизуют резервы организма, и метаболизм новотельных коров точно координируется для удовлетворения возросших метаболических потребностей в синтезе молока.

Цель эксперимента — изучить влияние повышенного уровня кормления на компонентный состав молока.

Методы. Исследования проведены в племенном хозяйстве Московской области АО «Наро-Осановский» на коровах-первотелках, продолжительность опыта — 120 дней. Группы (по 11 голов в каждой) сформировали по принципу пар-аналогов. Основной рацион контрольной группы был сбалансирован по всем питательным, минеральным веществам и витаминам. Уровень кормления первотелок 1-й и 2-й опытных групп с первых дней лактации повысили за счет дополнительного включения адресного белково-витаминно-минерального концентрата (БВМК).

Пробы молока отбирали во время проведения контрольных доек с регистрацией суточного удоя. Компонентный состав молока определяли с помощью инфракрасного автоматического анализатора молока CombiFoss FT+ (Дания) в условиях лаборатории селекционного контроля качества молока АО «Московское» по племенной работе.

В средних пробах определяли содержание молочного жира, белка, лактозы, сухого вещества, сухого обезжиренного вещества, мочевины.

Результат. За период проведения эксперимента среднесуточный удой коров-первотелок опытных групп был достоверно больше по сравнению с контролем. Анализ компонентного состава молока свидетельствует о том, что за счет повышения уровня кормления молоко коров опытных групп отличалось более высокой пищевой ценностью.

Ключевые слова: компоненты молока, коровы-первотелки, уровень кормления, продуктивность, энергетический баланс, период раздоя

Для цитирования: Цис Е.Ю., Дуборезов В.М. Характеристика компонентного состава молока первотелок при разном уровне кормления. *Аграрная наука*. 2025; 390(01): 86–92. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-390-01-86-92>

Characteristics of the component composition of milk from first-calf heifers at different feeding levels

ABSTRACT

Relevance. During the milking period, high-yielding cows mobilize body reserves, and the metabolism of new cows is precisely coordinated to meet the increased metabolic demands for milk synthesis.

The aim of the experiment was to study the effect of increased feeding level on the component composition of milk.

Methods. The studies were conducted in the breeding farm of the Moscow region JSC “Naro-Osanovsky” on first-calf cows, the duration of the experiment — 120 days. The groups (11 goals each) were formed according to the principle of pairs of analogues. The basic diet of the control group was balanced in all nutrients, minerals and vitamins. Feeding level of first heifers of the 1st and 2nd experimental groups from the first days of lactation was increased by additional inclusion of targeted protein-vitamin-mineral concentrate (PVMC).

Milk samples were taken during control milkings with registration of daily milk yield. The component composition of milk was determined using an infrared automatic milk analyzer “CombiFoss FT+” (Denmark) in the laboratory of selection control of milk quality of JSC “Moskovskoye” for breeding work.

In the average samples were determined milk fat, protein, lactose, dry matter, skim dry matter, urea.

Result. During the period of the experiment, the average daily milk yield of experimental cows was significantly higher compared to the control. The analysis of milk component composition indicates that due to the increased level of feeding, milk of cows of experimental groups was characterized by a higher nutritional value.

Key words: milk components, first-calf cows, feeding level, productivity, energy balance, milking period

For citation: Tsis E.Yu., Duborezov V.M. Characteristics of the component composition of milk from first-calf heifers at different feeding levels. *Agrarian science*. 2025; 390(01): 86–92 (in Russian).

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-390-01-86-92>

Введение/Introduction

Существенная роль в питании человека отводится молоку и молочным продуктам. Качество получаемой молочной продукции тесным образом связано с качеством товарного молока, так как соотношение отдельных компонентов в нем оказывает непосредственное влияние на его питательную ценность и технологические свойства получаемого продукта [1].

Первотелки в первые месяцы лактации испытывают огромные энергетические потребности для поддержания метаболического и эндокринного статуса, необходимые им для роста и развития, поддержания производства молока, функции воспроизводства [2].

Начало лактации представляет собой наиболее критическую фазу для регулирования поступления энергии, питательных веществ, поскольку происходит большое количество физиологических адаптаций в организме животных, направленных на поддержку активности молочной железы [3]. В период раздоя высокопродуктивные коровы мобилизуют резервы организма, чтобы отдать приоритет синтезу молока [4]. Фактически иерархия распределения питательных веществ полностью реорганизуется, метаболизм молочных желез лактирующих коров точно координируется для удовлетворения возросших метаболических потребностей в синтезе молока [3, 5].

Молочная продуктивность первотелок зависит от множества факторов, но основным из них в период раздоя является кормление. Для этого периода лактации характерны повышение удоев в течение первых месяцев, достижение своего максимального уровня продуктивности — пика лактации с дальнейшей стабилизацией и плавным снижением к концу лактации величины суточного удоя [6, 7].

Обеспеченность растущего организма коров-первотелок питательными веществами во многом зависит от количества потребляемого корма и его качества. Кормление молодых и растущих первотелок должно быть рациональным, многофакторным, сбалансированным, экономически целесообразным, для того чтобы стимулировать процессы метаболизма, оказывая положительное влияние на их молочную продуктивность [7–9].

Несбалансированное кормление, связанное с дефицитом энергии, питательных и биологически активных веществ, не обеспечивает растущий организм первотелок необходимыми элементами

питания, что приводит к снижению молочной продуктивности.

Цель исследования — изучение влияния повышенного уровня кормления коров на компонентный состав молока.

Материалы и методы исследования / Materials and methods

Исследования проведены в 2022–2023 гг. в племенном хозяйстве АО «Наро-Осановский» (Московская обл., Россия) на голштинизированных первотелках черно-пестрой породы.

33 коровы-первотелки, выращенные в одинаковых условиях (рацион, содержание, микроклимат) были распределены на три группы (по 11 голов в каждой¹) при соблюдении требований, изложенных в Директиве Европейского парламента и Совета Европейского союза от 22 сентября 2010 года № 2010/63/ЕС о защите животных, использующихся для научных целей², и принципов обращения с животными согласно статье 4 ФЗ РФ № 498-ФЗ³.

Учетный период — фаза раздоя: 120 дней.

В основной рацион подопытных животных входили объемистые корма: кукурузный силос, сенаж из злаково-бобовой смеси, сено злаковых трав, свежая пивная дробина; комбикорм, включающий зернофураж собственного производства; высокобелковые и балансирующие по минеральным веществам и витаминам добавки. Рацион был сбалансирован по всем питательным веществам⁴ согласно нормам потребностей молочного скота⁵ и содержал 211,6 МДж обменной энергии (ОЭ) и 3123 г сырого протеина (СП).

Первотелки опытных групп с первых дней лактации получали рационы с повышенным содержанием энергии, сырого протеина и питательных веществ: 1-я группа — 226,5 МДж ОЭ и 3362 г СП (повышение уровня кормления на 7–8% от потребности), 2-я группа — 241,4 МДж ОЭ и 3601 г СП (повышение уровня кормления на 14–15%) за счет дополнительного включения разработанного авторами экспериментального адресного (то есть с учетом разницы между потребностью в питательных, минеральных веществах и витаминах и фактическим их содержанием в основном рационе) белково-витаминно-минерального концентрата (БВМК)⁶, произведенного ООО «Инвар» (г. Воронеж, Россия). За счет включения глютенa и зародыша семян кукурузы энергетическая ценность БВМК находилась на уровне 14,9 МДж, содержание протеина — 23,9%.

¹ ГОСТ 34088-2017 Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила содержания и ухода за сельскохозяйственными животными.

² 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

³ 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».

⁴ Дуборезов В.М., Бойко И.И., Виноградов В.Н., Дуборезов И.В., Мишуров А.В. Руководство по расчету энергетической ценности объемистых кормов с учетом изменения химического состава и переваримости питательных веществ при длительном их хранении. eLIBRARY ID: 30788991, EDN: ZXUQLP

⁵ Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах: Монография / Под ред. Р.В. Некрасова, А.В. Головина, Е.А. Махаева. Москва. 2018: 290.

⁶ ГОСТ Р 51551-2000 Белково-витаминно-минеральные и амидо-витаминно-минеральные добавки. Технические условия.

Пробы молока отбирали во время проведения контрольных доек^{7, 8} (с регистрацией суточного удоя) в специальные пластиковые пробирки с бронеполлом в качестве консерванта. Компонентный состав молока (содержание молочного жира, белка, лактозы, сухого вещества, сухого обезжиренного вещества, мочевины) определяли с помощью инфракрасного автоматического анализатора молока CombiFoss FT+ (FOSS, Дания) в условиях лаборатории АО «Московское» по племенной работе» (г. Ногинск, Московская обл., Россия).

Статистический анализ полученных данных по продуктивности, компонентному составу молока проведен с использованием программного обеспечения MS Office Excel 2013 (США).

Различия считались значимыми при $p \leq 0,05$, тенденция к достоверности при условии $0,05 < p \leq 0,10$.

Результаты и обсуждение / Results and discussion

Скармливание рационов с повышенным уровнем энергии и протеина оказало положительное влияние на содержание составных частей молока коров первотелок.

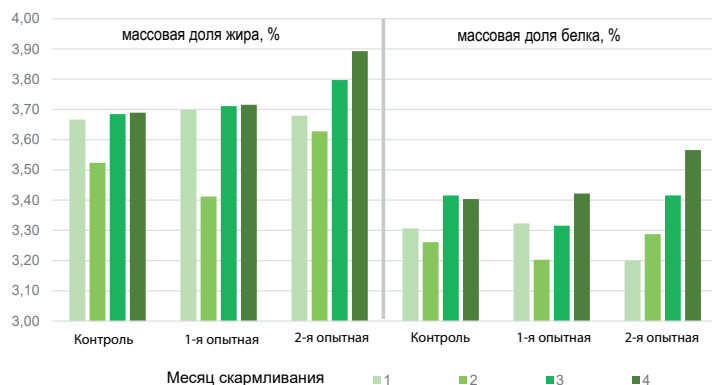
Содержание молочного жира на протяжении всего эксперимента находилось в пределах параметров для данной породы и указывало на обеспечение необходимой структуры рациона для подопытных животных. В первый месяц исследований установлено наименьшее значение данного показателя в контрольной и второй опытной группе с постепенным повышением к концу эксперимента.

В первой опытной группе среднее содержание молочного жира к 60-му дню исследований снизилось до 3,41% при уровне продуктивности 30,23 кг молока, снижение жирномолочности по сравнению с показателем на начало эксперимента составило 7,8%.

Результаты влияния повышенного уровня кормления на качественные показатели молока отображены на рисунке 1.

Рис. 1. Содержание жира и белка в молоке коров-первотелок в период эксперимента

Fig. 1. Fat and protein content during the experimental period



⁷ГОСТР 57878-2017 Животные племенные сельскохозяйственные. Методы определения параметров продуктивности крупного рогатого скота молочного и комбинированного направлений.

⁸ГОСТ 26809.1-2014 Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Ч. 1. Молоко, молочные, молочные составные и молочносодержащие продукты.

Другим, не менее важным качественным показателем молока является содержание молочного белка. Белок — индикатор обеспечения энергией организма животного. Установлено, что у животных второй опытной группы в первый месяц исследований содержание молочного белка было низким — 3,2%. По мнению авторов, это связано с низким накоплением жировых запасов в период стельности, недостаточным потреблением корма в первый месяц лактации, что в результате оказало влияние на синтез микробного протеина, который регулирует данный показатель.

В дальнейшем изменение содержания молочного белка коров-первотелок второй опытной группы имело положительную тенденцию. При этом наивысший показатель содержания молочного белка в данной группе находился на уровне 3,56%.

В исследовании Н.В. Папуши (2018 г.) сообщается, что при недостаточном поступлении энергии, необходимой для синтеза белка в рубце, значительная его часть выделяется в молоко в виде мочевины. При этом уровень мочевины может достигать критических значений и вызвать интоксикацию организма животного, как следствие, снижаются уровень молочной продуктивности и содержание молочного жира в молоке коров. В дальнейшем уровень мочевины будет находиться в пределах физиологических значений, однако продуктивность остается на сниженном уровне [8].

Максимальное значение концентрации сухого вещества (СВ) в среднем за период раздоя установлено в молоке коров-первотелок контрольного варианта — 12,89% (рис. 2). Однако первотелки второй опытной группы в первый месяц исследований характеризовались сравнительно низкой концентрацией СВ (12,44%) с дальнейшим повышением до 13,41%.

Эти данные согласуются с увеличением концентрации СОМО, содержания молочного белка и лактозы у животных второй опытной группы при оптимальном соотношении жира и белка.

Лактоза (или молочный сахар) по удельной массе составляет до 40% СВ молока. В работах российских ученых сообщается, что голштинизированные коровы имеют более высокий удельный вес молочного сахара по сравнению с бестужевской, черно-пестрой и айрширской породами [3, 6, 8, 10].

Потребность молочной железы в глюкозе, которая является основным источником энергии и единственным предшественником лактозы в период раздоя, увеличивается в 2–2,5 раза.

В данном исследовании, как и в работах других исследователей [10, 11], подтверждается роль синтеза лактозы как основного фактора, определяющего

изменения уровня молочной продуктивности.

Установлено, что в молоке коров-первотелок опытных групп, получавших повышенные уровни кормления, отмечено повышение синтеза лактозы. В первой опытной группе на 60-й день исследований увеличение составило 0,19 ($p = 0,0003$) по сравнению с аналогами контрольного варианта, к 120-мудню тенденция повышения сохранилась — 0,09 ($p = 0,09$), а в среднем за период раздоя — на 0,14 ($p = 0,009$). Так, в первой опытной группе уровень лактозы на 60-й день эксперимента был на 0,09 ($p = 0,04$) выше по сравнению со сверстницами второй опытной группы, что согласуется с данными молочной продуктивности.

С падением величины среднесуточного удоя на третьем месяце лактации уровень лактозы снижается. Во второй опытной группе отмечена такая же тенденция увеличения содержания лактозы в период раздоя. По мнению авторов, это обусловлено реакцией метаболизма молочных желез на повышение уровня энергии и сырого протеина в рационе, что привело к увеличению всасывания глюкозы в кишечнике и ЛЖК в рубце за счет изменения состава рациона (увеличению поступления крахмала и отдельных аминокислот) и в конечном итоге обеспечило более высокую их продуктивность по сравнению с аналогами контроля.

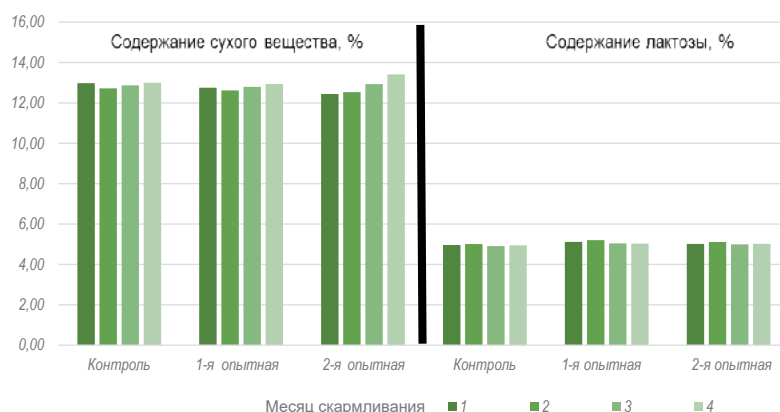
Эти данные согласуются с результатами работы А.Л. Дыдыкиной, А.В. Наконечного (2021 г.), где установлены выраженная положительная корреляция у коров холмогорской породы между величиной удоя и содержанием в молоке лактозы (+0,29) и слабовыраженная отрицательная — белка и лактозы (-0,15) [10].

В.В. Цюпко (2014 г.) в своей работе указывает, что объем продуцируемого молока определяется количеством лактозы, синтезированной в молочной железе. Таким образом, в молочной железе достаточно точно подготавливается дисперсная среда для выделения и существования в ней и дисперсионной фазы подвижных белков (казеина, альбумина, глобулина), и нерастворимых глобул жира.

Можно считать, что количество продуцированного молока определяется количеством синтезированной в эпителиальных клетках альвеол лактозы [11].

Концентрация СОМО в молоке коров подопытных животных была достаточно высокой и находилась в среднем за период исследований в пределах 10,06–10,15%, что указывает на получение молока с высокой питательной ценностью.

Рис. 2. Концентрация сухого вещества и лактозы молока в период раздоя
Fig. 2. Concentration of milk solids and Lactose during the milking period



Наивысший показатель СОМО установлен на 120-й день исследований во второй опытной группе — 10,41% ($p = 0,04$).

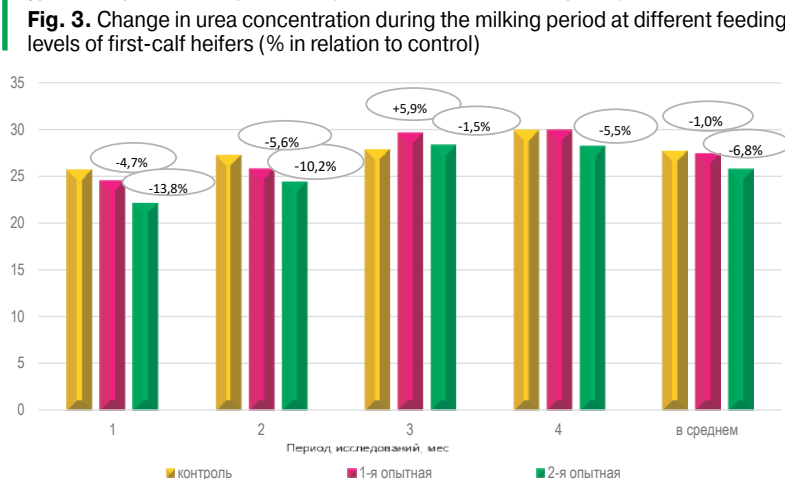
А.А. Алексеев и соавт. (2020 г.) сообщают о тенденции к более высоким показателям содержания СОМО при включении в рацион новотельных коров айшурской породы белковой кормовой муки и положительном ее влиянии на молочную продуктивность [2].

Питательная ценность рациона и содержание в нем протеина неразрывно взаимосвязаны с концентрацией мочевины в молоке. Физиологической нормой уровня мочевины в молоке высокопродуктивных коров принято считать от 20 до 35 мг/дл.

Систематический контроль концентрации мочевины в молоке в период лактации позволяет корректировать протеиновую составляющую рациона (тем самым снижать его себестоимость, оптимизировать использование азота животными) и предотвращает возникновение различных заболеваний, связанных с метаболическими изменениями, возникающими в период раздоя.

Сравнительный анализ изменения концентрации мочевины в молоке подопытных коров показал, что концентрация мочевины в течение первого месяца лактации была ниже, чем в последующие (рис. 3).

Рис. 3. Изменение концентрации мочевины в период раздоя при разном уровне кормления первотелок (% по отношению к контролю)
Fig. 3. Change in urea concentration during the milking period at different feeding levels of first-calf heifers (% in relation to control)



Анализ научных источников [3, 8, 11] показал, что концентрация мочевины в молоке аналогична лактационной кривой. F. Miglior (2006), Z. Cao *et al.* (2010), R.E. Jahnel *et al.* (2023), N.G. Hossein-Zadeh *et al.* (2011), напротив, сообщают, что у высокопродуктивных коров она имеет зеркальную форму.

Данные, полученные в исследовании, согласуются с выводами авторов [3, 8, 11], где пик уровня мочевины был в период раздоя и пришелся на 3–4-й месяц лактации (в момент наивысшего суточного удоя).

Авторами исследования отмечено, что у первотелок второй опытной группы, получавшей увеличенный уровень энергии (на 15%), синтез белка в рубце проходил более активно, что способствовало значительному снижению уровня мочевины в этой группе.

В период раздоя у первотелок второй опытной группы установлено снижение уровня мочевины на 3,56 мг/дл к 30-м дню исследований ($p = 0,07$), что свидетельствует о повышении эффективности использования азота микробиомом рубца. В среднем за период раздоя этот показатель во второй опытной группе был на 6,84% ниже значений контрольного варианта и составил 25,90 мг/дл, тогда как у аналогов контрольного варианта и коров-первотелок первой опытной группы был в среднем 27,80 и 27,52 мг/дл соответственно.

Таким образом, уровень мочевины служит важным маркером для оценки использования белка и энергетического баланса рациона дойных коров.

Снижение уровня мочевины в молоке коров, получавших повышенный уровень кормления за счет включения экспериментального БВМК, по мнению авторов, связано с повышением эффективности использования белка и не влияет на количество вырабатываемого белка молока коров-первотелок.

В таблице 1 представлены данные по оценке обеспеченности энергией и протеином первотелок по таким компонентам молока, как содержание белка в молоке и концентрация мочевины (рис. 1, 3).

У животных второй опытной группы, получавших более высокий уровень кормления, при равнозначном уровне продуктивности отмечен баланс энергии и протеина на протяжении всего эксперимента, в то время как у первотелок первой опытной группы на втором месяце лактации наблюдался недостаток энергетических резервов. В дальнейшем у коров-первотелок первой опытной группы баланс энергии и протеина установлен при снижении уровня продуктивности.

⁹ Косолапов В.М., Григорьев Н.Г., Фицев А.И., Гаганов А.П. Организация полноценного кормления высокопродуктивных коров. М.: ФГУ РЦСК. 2008; 58. eLIBRARY ID: 21045194, EDN: RSNVLJ

¹⁰ Агафонов В.И., Кальницкий Б.Д., Лысов А.В. и др. Физиологические потребности в энергетических и пластических субстратах и нормирование питания молочных коров с учетом доступности питательных веществ. Справочное руководство. Боровск. 2007; 136.

Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в работу. Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы объявили об отсутствии конфликта интересов.

Таблица 1. Оценка полноценности кормов рациона первотелок по протеину и энергии в период раздоя
Table 1. Estimation of fodder completeness of first-calf diets in terms of protein and energy during the milking period

Месяц лактации	Удой, кг/сут	Соотношение «жир — белок» ⁹	Оценка обеспеченности рациона по концентрации мочевины и массовой доли белка в молоке ¹⁰
Контрольная группа			
1	24,09 ± 0,94	1,11	баланс энергии и протеина
2	29,36 ± 1,06	1,08	баланс энергии и протеина
3	29,36 ± 1,63	1,08	баланс энергии и протеина
4	27,91 ± 0,89	1,08	баланс энергии и протеина
1-я опытная группа			
1	24,63 ± 1,08	1,11	баланс энергии и протеина
2	30,23 ± 1,04	1,07	недостаток энергии
3	28,91 ± 0,94	1,12	баланс энергии и протеина
4	27,82 ± 1,13	1,08	баланс энергии и протеина
2-я опытная группа			
1	25,00 ± 0,93	1,15	баланс энергии и протеина
2	30,54 ± 0,56	1,11	баланс энергии и протеина
3	31,90 ± 1,46	1,12	баланс энергии и протеина
4	31,54 ± 1,23	1,09	баланс энергии и протеина

Примечание: достоверно при * $p < 0,05$.

Была проведена оценка полноценности кормления первотелок по соотношению жира и белка в молоке. Оптимальный показатель соотношения жира и белка в первую фазу лактации находился в диапазоне 1,1:1 до 1,25:1, что указывает на сбалансированность рациона коров-первотелок в период раздоя.

Выводы/Conclusions

Установлено, что увеличение относительно детализированных норм кормления в рационе коров-первотелок уровня обменной энергии и сырого протеина на 14–15% способствовало более активному синтезу белка в рубце, что подтверждается снижением уровня мочевины в молоке. Это привело к достоверному увеличению среднесуточного удоя по сравнению с контролем.

Повышение уровня кормления оказало положительное влияние на качественный состав молока. В частности, массовая доля жира в молоке коров опытных групп в среднем за период исследований превышала показатель контрольной группы на 0,11 абс. %, массовая доля белка — на 0,02 абс. %.

Анализ молока показал, что повышение продуктивности первотелок за счет включения в состав рациона БВМК не привело к дисбалансу энергии и протеина.

All authors bear responsibility for the work and presented data. All authors made an equal contribution to the work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследование выполнено в рамках государственного задания № 124020200032-4 (FGGN-2024-0016).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сенченко О.В., Миронова И.В., Косилов В.И. Молочная продуктивность и качество молока-сырья коров-первотелок черно-пестрой породы при скормлинии энергетика Промелакт. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2016; (1): 90–93. <https://elibrary.ru/vpfdaf>
2. Дуборезов В.М. Кормление молочных коров по детализированным нормам. *Молочное и мясное скотоводство*. 2020; (4): 52–54. <https://doi.org/10.33943/MMS.2020.19.15.009>
3. Алексеев А.А., Паюта А.А., Богданова А.А., Ошкина Г.К., Абрамова М.В. Эффективность использования белковой добавки в кормлении новотельных коров. *Вестник КрасГАУ*. 2020; (11): 162–169. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2020-11-162-169>
4. Дуборезов В.М., Цис Е.Ю., Кувшинов В.Н., Рязанцев М.В. Рост и продуктивность первотелок при повышенном уровне кормления. *Комбикорма*. 2023; (11): 36–39. <https://doi.org/10.25741/2413-287X-2023-11-3-209>
5. Лашнева И.А., Косицин А.А. Сравнительная характеристика компонентного состава молока коров и коз на основе инфракрасной спектроскопии. *Молочное и мясное скотоводство*. 2021; (7): 8–13. <https://doi.org/10.33943/MMS.2021.15.18.002>
6. Скоркин В.К., Ларкин Д.К., Тихомиров И.А., Аксенова В.П. Характеристика качества молока и его зависимость от различных факторов. *Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства*. 2019; (1): 14–20. <https://elibrary.ru/zaiqyx>
7. Часовщикова М.А., Губанов М.В. Состав молока как элемент контроля здоровья стада. *Аграрный вестник Урала*. 2022; (11): 70–79. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2022-226-11-70-79>
8. Папуша Н.В. Мочевина молока как индикатор полноценности кормления коров черно-пестрой породы. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2018; (7): 76–80. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2018.73.7.015>
9. Wathes D.C. *et al.* Influence of negative energy balance on cyclicity and fertility in the high producing dairy cow. *Theriogenology*. 2007; 68(S1): S232–S241. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2007.04.006>
10. Дыдыкина А.Л., Наконечный А.А. Влияние величины удоя и основных компонентов молока на содержание лактозы. *Молочная промышленность*. 2021; (2): 62–64. <https://doi.org/10.31515/1019-8946-2021-02-62-64>
11. Цюпко В.В. Изучение синтеза основных компонентов молока как составляющих полидисперсной системы. *Сельскохозяйственная биология*. 2014; (4): 99–105. <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2014.4.99rus>
12. Miglior F., Sewalem A., Jamrozik J., Lefebvre D.M., Moore R.K. Analysis of Milk Urea Nitrogen and Lactose and Their Effect on Longevity in Canadian Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*. 2006; 89(12): 4886–4894. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72537-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72537-1)
13. Cao Z. *et al.* Effects of Parity, Days in Milk, Milk Production and Milk Components on Milk Urea Nitrogen in Chinese Holstein. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2010; 9(4): 688–695.
14. Jahnel R.E., Blunk I., Wittenburg D., Reinsch N. Relationship between milk urea content and important milk traits in Holstein cattle. *Animal*. 2023. 17(5): 100767. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2023.100767>
15. Hossein-Zadeh N.G., Ardalan M. Estimation of genetic parameters for milk urea nitrogen and its relationship with milk constituents in Iranian Holsteins. *Livestock Science*. 2011; 135(2–3): 274–281. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.07.020>
16. Зеленина О.В., Ермошина Е.В., Герасимова М.А. Уровень кормления и динамика удоев первотелок айрширской породы. *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. 2021; (2): 81–87. <https://elibrary.ru/iawvlh>

FUNDING

The research was carried out within the framework of state assignment No. 124020200032-4 (FGGN-2024-0016).

REFERENCES

1. Senchenko O.V., Mironova I.V., Kosilov V.I. Dairy productivity and quality of raw milk produced by Black-Spotted first-calf heifers fed the Promelact feed additive. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2016; (1): 90–93 (in Russian). <https://elibrary.ru/vpfdaf>
2. Duborezov V.M. Dairy cow feeding and nutrition according to detailed nutrition requirements. *Dairy and beef cattle farming*. 2020; (4): 52–54 (in Russian). <https://doi.org/10.33943/MMS.2020.19.15.009>
3. Alekseev A.A., Payuta A.A., Bogdanova A.A., Oshkina G.K., Abramova M.V. The efficiency of using protein additive in feeding of cows in the early lactation period. *Bulletin of KrasGAU*. 2020; (11): 162–169 (in Russian). <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2020-11-162-169>
4. Duborezov V.M., Tsis E.Yu., Kuvshinov V.N., Ryazantsev M.V. Growth and productivity of first-calf heifers at higher feeding levels. *Kombikorma*. 2023; (11): 36–39 (in Russian). <https://doi.org/10.25741/2413-287X-2023-11-3-209>
5. Lashneva I.A., Kositsin A.A. Comparative characteristics of cow and goat milk component by MIR-spectroscopy. *Dairy and beef cattle farming*. 2021; (7): 8–13 (in Russian). <https://doi.org/10.33943/MMS.2021.15.18.002>
6. Skorkin V.K., Larkin D.K., Tikhomirov I.A., Akseanova V.P. MILK Quality characteristics and their dependence on various factors. *Vestnik Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta mekhanizatsii zhivotnovodstva*. 2019; (1): 14–20 (in Russian). <https://elibrary.ru/zaiqyx>
7. Chasovshchikova M.A., Gubanov M.V. Milk composition as an element of herd health control. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2022; (11): 70–79 (in Russian). <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2022-226-11-70-79>
8. Papusha N.V. Milk urea as an indicator of the usefulness of feeding black-and-white cows. *International Scientific Research Journal*. 2018; (7): 76–80 (in Russian). <https://doi.org/10.23670/IRJ.2018.73.7.015>
9. Wathes D.C. *et al.* Influence of negative energy balance on cyclicity and fertility in the high producing dairy cow. *Theriogenology*. 2007; 68(S1): S232–S241. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2007.04.006>
10. Dydykina A.L., Nakonechny A.A. Influence of milk yield and the main components of milk on the lactose content. *Dairy Industry*. 2021; (2): 62–64 (in Russian). <https://doi.org/10.31515/1019-8946-2021-02-62-64>
11. Tsyupko V.V. Study of the synthesis of milk main ingredients as components of a polydisperse system. *Agricultural Biology*. 2014; (4): 99–105. <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2014.4.99eng>
12. Miglior F., Sewalem A., Jamrozik J., Lefebvre D.M., Moore R.K. Analysis of Milk Urea Nitrogen and Lactose and Their Effect on Longevity in Canadian Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*. 2006; 89(12): 4886–4894. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72537-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72537-1)
13. Cao Z. *et al.* Effects of Parity, Days in Milk, Milk Production and Milk Components on Milk Urea Nitrogen in Chinese Holstein. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2010; 9(4): 688–695.
14. Jahnel R.E., Blunk I., Wittenburg D., Reinsch N. Relationship between milk urea content and important milk traits in Holstein cattle. *Animal*. 2023. 17(5): 100767. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2023.100767>
15. Hossein-Zadeh N.G., Ardalan M. Estimation of genetic parameters for milk urea nitrogen and its relationship with milk constituents in Iranian Holsteins. *Livestock Science*. 2011; 135(2–3): 274–281. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.07.020>
16. Zelenina O.V., Ermoshina E.V., Gerasimova M.A. The level of feeding and the dynamics of milk yields of the first heifers of the Ayrshire breed. *Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman*. 2021; (2): 81–87 (in Russian). <https://elibrary.ru/iawvlh>

ОБ АВТОРАХ

Елена Юрьевна Цис

кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник
отдела кормления сельскохозяйственных животных
tsis-elen@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1988-1189>

Василий Мартынович Дуборезов

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
главный научный сотрудник отдела кормления
сельскохозяйственных животных
korma10@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3228-6739>

Федеральный исследовательский центр
животноводства — ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста,
пос. Дубровицы, 60, Подольск, Московская обл., 142132,
Россия

ABOUT THE AUTHORS

Elena Yurievna Tsis

Candidate of Agricultural Sciences, Researcher
at the Department of Feeding Farm Animals
tsis-elen@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1988-1189>

Vasily Martynovich Duborezov

Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Chief Researcher of the Department of Feeding
Farm Animals
korma10@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3228-6739>

L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry,
60 Dubrovitsy settlement, Podolsk, Moscow region, 142132,
Russia

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И САММИТ



**МЯСНАЯ & КУРИНЫЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ & КОРОЛЬ
ИНДУСТРИЯ ХОЛОДА для АПК
MAP Russia 2025**

27–29 МАЯ

Москва, Россия



Реклама



Асти Групп
выставочная компания

Организатор:

ООО «Выставочная компания Асти Групп»

Тел. / WA Business: +7 (495) 797 6914

E-mail: info@meatindustry.ru

www.meatindustry.ru

