

Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106, № 4. С. 135-147.
Animal Husbandry and Fodder Production. 2023. Vol. 106, no 4. P. 135-147.

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА КОРМЛЕНИЯ

Научная статья
УДК 636.084.1:577.1
doi: 10.33284/2658-3135-106-4-135

Эффективность разных схем кормления телят-молочников

Анна Александровна Мельникова¹, Анна Николаевна Маслюк²

¹ СХПК «Пламя», Невьянское, Свердловская область, Россия

² Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

¹mielnikovaa@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-7290-5378>

²an.masliuk@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6077-2462>

Аннотация. В практике выращивания ремонтных телят всё большую актуальность приобретают техники использования альтернативных цельному молоку жидких молочных кормов, позволяющих обогатить рацион телят-молочников биологически активными веществами для повышения их ростовых характеристик и экономических показателей выращивания. Цель работы заключалась в оценке эффективности использования схем кормления телят с применением цельного молока, заменителя цельного молока (ЗЦМ) и с включением обогатителя молока. Результаты показали, что более высокие среднесуточные приросты отмечены при использовании схем с ЗЦМ – 953 г и обогатителем молока – 942 г. Тёлочки, выращенные по схеме с обогатителем молока, в конце опыта отличались по формам телосложения. Они были более растянутыми, массивными, с хорошо развитой грудной клеткой. Использование альтернативных жидких кормов в молочный период выпойки телят обеспечило большее потребление концентрированных кормов и продуктивное их действие. Общие затраты на корма в расчёте на 1 кг прироста за молочный период были наименьшими в группе, выращенной с применением обогатителя молока Кальвобустер в количестве 25 % от нормы цельного молока, разница составила 91 руб. (26,7 %). Заболеваемость телят в этой группе также была ниже. Большее потребление телятами энергии и питательных веществ способствовало усилению течения обменных процессов в организме, что привело к изменениям в биохимических показателях крови.

Ключевые слова: телята, заменитель цельного молока, обогатитель молока, кормовые затраты, биохимический анализ

Для цитирования: Мельникова А.А., Маслюк А.Н. Эффективность разных схем кормления телят-молочников // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106, № 4. С. 135-147. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-4-135>

THEORY AND PRACTICE OF FEEDING

Original article

The effectiveness of different feeding schemes for suckling calves

Anna A Melnikova¹, Anna N Maslyuk²

¹Agricultural production complex "Plamya", Nevyanskoye, Sverdlovsk region, Russia

²Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia

¹mielnikovaa@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-7290-5378>

²an.masliuk@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6077-2462>

Abstract. The techniques of using liquid milk feeds as an alternative to whole milk, which allow enriching the diet of suckling calves with biologically active substances to improve their growth character-

istics and economic indicators of raising, are becoming more and more important in the practice of rearing replacement calves. The purpose of the work was to evaluate the effectiveness of calf feeding schemes using whole milk, milk replacer (MRE) and the inclusion of a milk fortifier. The results showed that higher average daily gains were noted when using schemes with milk replacer - 953 g and milk fortifier - 942 g. Heifers raised according to the scheme with milk fortifier differed in body shape at the end of the experiment. They were more stretched out, massive, with a well-developed chest. The use of alternative liquid feeds during the suckling period of calves ensured greater consumption of concentrated feeds and their productive effect. The total cost of feed per 1 kg of gain during the suckling period was the lowest in the group raised using the Calvobooster milk fortifier in an amount of 25% of the norm for whole milk, the difference was 91 rubles (26.7%). The incidence of calves in this group was also lower. The greater consumption of energy and nutrients by calves influenced the course of metabolic processes in the body, which led to changes in the biochemical parameters of the blood.

Key words: calves, whole milk replacer, milk fortifier, feed costs, biochemical analysis

For citation: Melnikova AA, Maslyuk AN. The effectiveness of different feeding schemes for suckling calves. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2023;106(4):135-147. (In Russ.). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-4-135>

Введение.

Одними из актуальных вопросов в технологии производства продукции животноводства являются совершенствование системы кормления, повышение качества кормового рациона и его удешевление.

Важным фактором формирования здоровых и крепких молодых животных, подготовленных для интенсивных схем ведения сельского хозяйства на промышленных комплексах, является молочный период выращивания телят. В первые недели и месяцы жизни закладывается основа последующей продуктивности. В этот период у телят начинает формироваться иммунная система, поэтому в данном возрасте особенно высоки требования к полноценности кормления.

При выращивании ремонтного молодняка животноводы самостоятельно определяют, какую избрать стратегию кормления телят. После этапа кормления молозивом и до отъёма существуют четыре основных варианта жидкого корма: цельное молоко, заменитель цельного молока (ЗЦМ), излишки молозива или переходного молока, сквашенное молоко. Использование каждого из этих продуктов имеет свои плюсы и минусы. Результат применения ЗЦМ при кормлении телят определяется соблюдением техники приготовления готовой смеси, качеством состава и питательностью заменителя (Радчиков В., 2019; Абрамова Н.В. и Мошкина С.В., 2020).

Исследования показывают, что применение при выращивании телят альтернативных цельному молоку кормов не даёт преимуществ в росте и развитии спустя 3 или 12 месяцев после окончания молочного периода. Высокая интенсивность роста в молочный период в случаях с ЗЦМ не даёт существенных различий и в возрасте первого осеменения и первой лактации (Kiezebrink DJ et al., 2015). Но использование схем выращивания с более дешёвыми жидкими кормами позволяет извлечь экономическую выгоду – повысить товарность молока, снизить общие кормовые затраты на выращивание ремонтных тёлочек (Козина Е.А. и Владимцева Т.М., 2022; Петрова Ю.В. и др., 2022).

Высокие темпы роста при использовании альтернативных жидких молочных кормов объясняются тем, что телята активнее начинают потреблять концентрированные корма и у них раньше формируется рубцовое пищеварение (Palczynski LJ, 2020; Кучерявенко А.В. и др., 2020; Diao Q et al., 2019), благодаря чему они эффективнее используют питательные вещества более дешёвых растительных кормов.

При определении эффективности схем кормления телят, различающихся количеством, составом жидких молочных кормов, качеством концентратной части, следует уделять внимание как содержанию в них питательных веществ, так и стоимости. Для оценки разных схем кормления следует руководствоваться расчётом стоимости полученных килограммов прироста, общими затратами для их получения. Другой не маловажный критерий – расчёт потенциальной заболеваемости и смертности при использовании тех или иных кормов, финансовые затраты, связанные с лечением или потерей телят.

Цель исследования.

Оценить эффективность применения схем кормления телят с использованием цельного молока, заменителя молока и с включением обогатителя молока.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- установить влияние применения схем кормления с различными жидкими кормами в молочный период на рост и развитие телят;
- определить потребление питательных веществ опытных рационов;
- исследовать биохимические показатели крови телят;
- рассчитать экономическую эффективность применения различных схем кормления.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Тёлочки голштинской породы молочного периода выращивания.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями российских нормативных актов (Приказ Минздрава СССР № 755 от 12.08.1977 «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных») и «Guide for the Care and Use of Laboratory Animals» (National Academy Press. Washington, D.C., 1996). При проведении исследований были предприняты меры для обеспечения минимума страданий животных и уменьшения количества исследуемых опытных образцов.

Схема эксперимента. Исследования проводились на базе племенного репродуктора по голштинской породе СХПК «Пламя» Алапаевского района Свердловской области в осенне-зимний период 2022-2023 годов в течение 70 дней для каждой группы телят.

Для решения поставленных задач по мере прохождения отёлов методом групп-аналогов были сформированы три группы клинически здоровых телят по 10 голов в каждой с учётом возраста и живой массы. Содержание телят было групповым и соответствовало условиям, принятым в хозяйстве.

Схема проведения научно-хозяйственного опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1. Схема исследований
Table 1. Scheme of studies

Молочный период выращивания телят / Suckling period of calf rearing		
продолжительность опытного периода, дней / Duration of the experimental period, days	условия кормления / Feeding conditions	
70	Молочные корма по схеме исследований + с 3-го дня престартер Кальвофит Люкс, с 60-го дня – стартер Кальвофит 30 % / Milk feed according to the research scheme + from the 3rd day prestarter "Kalvofit Lux", from the 60th day starter Kalvofit 30%	
группы телят / Calf groups		
контрольная / control	1 опытная / 1 experimental	2 опытная / 2 experimental
Молозиво – 3 дня, с 4-го дня – цельное молоко / colostrum – 3 days, whole milk from day 4	Молозиво – 3 дня, с 4-го дня – ЗЦМ Неомилк / colostrum – 3 days, from the 4th day of the milk replacer "Neomilk"	Молозиво – 3 дня, с 4-го дня – 75 % цельное молоко+25 % обогатитель молока Кальвобустер / colostrum – 3 days, from day 4 75% whole milk+ 25% milk fortifier Kalvobooster

Выпойка телят молозивом каждой группы проводилась в течение первых трёх дней из бутылки с соской. Кормление телят контрольной группы проводилось согласно схеме – за 7 декад молочного периода каждый телёнок выпил 380 литров цельного молока. Телятам 1 опытной груп-

пы в качестве жидкого корма выпаивали ЗЦМ Неомилк («Мустанг Технологии Кормления», г. Москва, Россия). ЗЦМ приготовлен на основе сухого обезжиренного молока с содержанием сырого протеина 22 %, жира – 17 %, обменной энергии – 17,8 МДж. ЗЦМ разводили водой 1:7 согласно инструкции, при разведении 1 кг продукта с 7 литрами воды даёт 8 литров молока с содержанием 12,5 % сухого вещества. Полученный состав перемешивали и тут же выпаивали телятам, каждому телёнку индивидуально, по схеме выпойки: из ведра два раза в сутки, утром – в 7:00, вечером – в 19:00.

2 опытную группу поили цельным молоком и обогатителем цельного молока Кальвобустер той же компании. В состав обогатителя входит высококачественная молочная сыворотка, витаминно-минеральный комплекс, биологически активные добавки – про- и пребиотик, ферменты, подкислитель. Содержание сырого протеина – 9 %, жира – до 1 %. При разведении обогатителя водой 1:7 согласно инструкции образуется смесь ярко-жёлтого цвета. После этого её разводили в цельном молоке в количестве 25 % от массы молока. Полученный состав перемешивали и тут же выпаивали телятам при температуре +38...+40 °С.

Обогатитель молока предназначен для повышения сохранности молодняка, скорости роста, сокращения затрат на выращивание. Он повышает витаминно-минеральную питательность молока, аминокислотный состав, понижает калорийность молочного корма и стимулирует аппетит.

В боксе содержания телят имеется кормушка для грубых кормов. Животных поили молочными кормами 2 раза в день, после проведения утреннего доения коров, весь день в свободном доступе была тёплая вода и концентрированные корма.

С третьего дня жизни телят приучали к поеданию концентратов. Скармливали престартер Кальвофит Люкс до 60 дня, питательность которого составляла 12,5 МДж обменной энергии, 20 % протеина, 5,5 % жира, 5,8 % клетчатки, витаминно-минеральный комплекс, пробиотик, дрожжи. С 61 дня использовали стартер, в состав которого входит Кальвофит – 30 % и ячмень – 70 %.

Динамика ростовых показателей оценивалась путём индивидуального взвешивания сразу после рождения и затем ежемесячно утром до кормления. На основании результатов взвешиваний рассчитан абсолютный и среднесуточный приросты. В конце эксперимента с использованием мерной палки и сантиметровой ленты были взяты промеры тела телят.

Отбор крови у телят осуществлялся из ярёмной вены через 3 часа после кормления от трёх голов из каждой группы в конце опыта.

Физиологическое состояние телят отслеживалось осмотром ветеринарного врача в течение всего периода проведения опыта. Обращали внимание на телосложение, кожные покровы, слизистые оболочки, аппетит, количество дыхательных движений, темперамент, передвижение.

Оборудование и технические средства. Анализ образцов крови проводили с использованием приборной базы испытательной лаборатории ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН (г. Екатеринбург) в отделе ветеринарно-лабораторной диагностики.

Статистическая обработка. Статистическая обработка проведена стандартными методами вариационной статистики на персональном компьютере с применением программы «Excel» («Microsoft», США). Оценку статистической значимости различий между группами проводили с помощью t- критерия Стьюдента. Результаты представлены в виде среднего (M) и стандартной ошибки среднего (m). Достоверными считали значения при $P \leq 0,05$; $P \leq 0,01$; $P \leq 0,001$.

Результаты исследования.

Отлучение телят от жидких молочных кормов было осуществлено в возрасте 70 дней. Применение различных схем кормления повлияло на интенсивность роста и развития тёлочек. Ростовые характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2. Динамика живой массы тёлочек в опытный период
Table 2. Dynamics of live weight of heifers in the experimental period

Показатель / Indicator	Группы / Groups		
	контрольная /control	1 опытная / 1 experimental	2 опытная / 2 experimental
Масса при рождении, кг / Weight at birth, kg	39,6 ± 0,31	39,7 ± 0,15	39,3 ± 0,21
Масса в 70 дней, кг / Weight in 70 days, kg	92,1 ± 1,7	106,4 ± 1,3***	105,2 ± 2,12***
Абсолютный прирост, кг / Absolute gain, kg	52,5	66,7	65,9
Среднесуточный прирост за период, г / Average daily gain for the period, g	750	953	942
Относительный прирост, % / Relative gain, %	132	168	167
Разница к контролю, % / Difference to control, %	100	+27	+26,5

Примечание: *** – P≤0,001 при сравнении с контрольной группой

Note: *** – P≤0.001 when compared with the control group

При достижении телятами возраста 70 дней преимущество по живой массе имели племенные тёлочки опытных групп – 1 и 2. Разница к контрольному значению составила 14,3 кг (15,5 %) и 13,1 кг (14,2 %) соответственно. В результате чего наибольший абсолютный прирост за период опыта был в 1 опытной группе – 66,7 кг. Более высокие среднесуточные приросты также отмечены при использовании схем с ЗЦМ и обогатителем молока. Относительный прирост телят в 1 опытной группе превосходил аналогичный показатель контрольных телят на 27 %, во 2 опытной группе – на 26,5 %.

При оценивании телосложения большие значения промеров были отмечены у телят 2 опытной группы, которые превосходили животных из контрольной группы: по высоте в холке – на 6,5 см или на 8,4 %; по глубине груди – на 0,9 см или на 2,3 %; по косой длине туловища – на 0,4 см или на 0,5 %.



Примечание: ** – P≤0,01 при сравнении с контрольной группой

Note: ** – P≤0.01 compared with the control group

Рис. 1 – Основные промеры тела тёлочек в возрасте 2 месяцев, см
Figure 1 – Main measurements of the body in heifers at the age of 2 months, cm

Телята 1 опытной группы превосходили контрольных животных только по высоте в холке на 2,6 %. Молодняк крупного рогатого скота 2 опытной группы в конце опыта отличался по формам телосложения от телят контрольной и 1 опытной групп. Они были более растянутыми, мас-

сивными, с хорошо развитой грудью и задней частью туловища, что свидетельствует о лучшем формировании у них мышечной ткани, шерсть – более гладкая и блестящая.

При осмотре телят всех групп установлено: положение тела – естественное, упитанность – средняя, конституция – крепкая, темперамент – живой. Кашель отсутствует. Дыхание – ритмичное, умеренное. Аппетит – хороший, жажда – умеренная. Приём корма – естественный, свободный. Живот – умеренно круглый. Каловые массы – кашеобразные.

В период исследования во всех трёх группах животных наблюдали одинаковое количество телят с диареей – по две головы (или 20 %) в каждой группе. У одного телёнка в 1 группе наблюдали признаки заболевания лёгких, что потребовало внимания ветеринарных специалистов. В целом сохранность подопытного молодняка составила 100 %.

По уровню развития и роста молодняка крупного рогатого скота во многом можно судить о правильности организации системы кормления, применяемой на производстве, эффективности использования тех ли иных рационов и кормов. Эффективность использования кормов и рационов (затраты корма на 1 кг прироста живой массы) оценивается способностью животных усваивать корма. Чем меньше затраты корма, тем более экономически выгодно производство продукции.

Из данных таблицы 3 следует, что расход кормов за весь опытный период в среднем на 1 голову у телят контрольной и опытных групп был не одинаков.

Таблица 3. Расход кормов и кормовые затраты на 1 голову за опытный период 70 дней
Table 3. Feed consumption and feed costs per 1 head for the experimental period 70 days

Показатель / Indicator	Группы / Group		
	контрольная / control	1 опытная / 1 experimental	2 опытная / 2 experimental
Молоко коровье цельное, кг / Whole cow's milk, kg	380	-	285
ЗЦМ Неомилк, кг / WMR "Neomilk", kg	-	52,3	-
Обогатитель молока Кальвобустер, кг / Milk fortifier "Kalvobooster", kg	-	-	11,8
Престартер Кальвофит Люкс, кг / Prestarter "Kalvofit-Lux", kg	37,35	37,35	37,35
Стартер Кальвофит, кг / Starter "Kalvofit", kg	19	23	36
Сено, кг / Hay, kg	приучение / accustoming		
Абсолютный прирост за период опыта, кг / Absolute gain over the period of experience, kg	52,5	66,7	65,9
Затраты молочных кормов (включая ЗЦМ и обогатитель молока) на 1 кг прироста, руб. / The cost of milk feed (including milk replacer and milk fortifier) per 1 kg of gain, rub.	289,52	257,19	201,28
Затраты на концентрированные корма (престартер и стартер) на 1 кг прироста, руб. / The cost of concentrated feed (prestarter and starter) per 1 kg of gain, rub.	50,34	41,36	47,58
Всего затраты (молочные корма и концентраты) на 1 кг прироста, руб. / Total costs (milk feed and concentrates) per 1 kg of gain, rub.	339,86	298,55	248,86
Потреблено: / Consumed:			
сырого протеина, г / crude protein, g	23578,2	22835,4	24262,8
ЭКЕ / energy feed unit	160,7	165,8	161,0
Затрачено за период опыта на 1 кг прироста / Expenditure for the period of the experiment per 1 kg of gain:			
сырого протеина, г / crude protein, g	449,1	342,3	368,2
ЭКЕ / energy feed unit	3,06	2,48	2,44

Схемы с применением различных жидких кормов, различающихся составом и питательностью, обусловили и отличное потребление концентрированных кормов в последнюю декаду мо-

лочного кормления. В итоге телятами 1 и 2 опытных групп было больше съедено стартерного комбикорма на 21 % и 89 % соответственно к контролю.

При сравнении затрат на жидкие молочные корма в расчёте на 1 кг прироста большими они оказались при применении цельного молока. В опытных группах разница к контролю составила в 1 опытной группе 32,33 руб. (11,1 %), во 2 – 88,24 руб. (30,5 %). Также были разными и затраты на концентрированные корма. В целом затрачено на молочные корма и концентраты на 1 кг прироста за молочный период в 1 опытной группе на 41,31 руб., во 2 – на 91 руб. меньше, чем в контрольной.

Потреблено сырого протеина за период наблюдений было меньше в 1 опытной группе на 742,8 г (3,1 %), а во 2 – больше на 684,6 г (2,9 %) по отношению к контрольному значению. Затрачено кормовых единиц меньше во 2 опытной группе при использовании в рационах обогатителя молока, больше затрачено – 3,06 ЭКЕ/1 кг прироста в контрольной группе при выращивании на цельном молоке.

Анализ биохимических показателей крови телят контрольной и опытных групп после проведения опыта показал, что большинство показателей находились в пределах референтных значений для телят в возрасте от 2 до 4 месяцев (табл. 4). Следует отметить, что во всех группах телят содержание альбуминовой фракции белка было не высоким и не входило в диапазон значений. По сравнению с контрольной цифрой во 2 опытной группе этот показатель был больше в 2,4 раза и составил 29,4 г/л. Содержание глобулинов было достоверно выше в обеих опытных группах на 26,7 % и 39,5 % соответственно по сравнению с контролем. Мочевина является главным конечным продуктом белкового обмена. Содержание мочевины в сыворотке крови у 2 опытной группы больше, чем у контрольной на 0,59 ммоль/л или на 4 %.

Таблица 4. Биохимический анализ крови у телят в конце опыта, $X \pm S_x$
Table 4. Biochemical analysis of blood in calves at the end of the experiment, $X \pm S_x$

Показатель / Indicator	Референтные значения / Reference values	Группы телят, (n=9) / Groups of calves, (n=9)		
		контроль / control	1 опытная / 1 experimental	2 опытная / 2 experimental
Общий белок, г/л/ Total protein, g/l	61,0-72,0	64,8±2,33	67,8±4,17	65,9±4,04
Альбумин, г/л/ Albumin, g/l	27,0-35,0	10,2±0,57	11,4±1,12	24,9±4,45*
Глобулины, г/л/ Globulins, g/l	28,0-42,0	28,1±1,14	35,6±1,44**	39,2±0,71**
АСТ, Ед/л/ AST, U/l	39,0-87,0	46,3±4,87	56,3±1,77	82,4±7,63*
Креатинин, мкмоль/л/ Creatinine, μmol/l	53,0-113,0	72,3±5,41	67,3±5,26	83,7±3,97
Мочевина, ммоль/л/ Urea, mmol/l	0,9-5,2	3,11±0,24	3,55±0,09	3,7±0,53
Общий билирубин, мкмоль/л/ Total bilirubin, μmol/l	0,0-10,7	24,8±1,34	26,2±1,2	27,7±2,97
Щелочная фосфатаза, Ед/л/ Alkaline phosphatase, U/l	86,0-371,0	384,3±89,0	231,4±74,9	386,8±83,6
Кальций, ммоль/л/ Calcium, mmol/l	2,2-3,1	3,0±0,1	2,4±0,22	2,9±0,22
Фосфор, ммоль/л/ Phosphorus, mmol/l	1,6-3,6	3,02±0,26	3,05±0,16	2,8±1,3
Калий, ммоль/л/ Potassium, mmol/l	3,5-6,3	4,7±0,39	5,3±0,11	5,3±0,76
Гамма-ГТ, Ед/л/ Gamma-GT, Units/l	8,0-23,2	23,8±1,57	21,8±4,63	21,7±3,44
ГлДГ, Ед/л/ GIDG, U/l	5,3-49,2	30,5±2,92	26,3±9,91	37,5±1,68
КФК общая, Ед/л/CPK total, U/l	100,7-394,4	220,0±59,6	323,9±44,2	176,1±6,11

Примечание: * – $P \leq 0,05$ при сравнении с контрольной группой ** – $P \leq 0,01$ при сравнении с контрольной группой

Note: * – $P \leq 0.05$ when compared with the control group; ** – $P \leq 0.01$ when compared with the control group

Уровень общего билирубина в крови телят опытных групп был выше, чем в контрольной на 5,6 % – в 1 опытной группе и на 11,7 % – во 2.

В группах (контрольной и 2 опытной) при использовании в качестве жидкого корма цельного молока уровень щелочной фосфатазы (ЩФ) был выше, чем в группе телят, выращенных с использованием ЗЦМ на 66,2 % и 67,1 % соответственно. В группе телят, выращенных с применением обогатителя молока уровень аспартаминотрансферазы (АСТ) был выше значения контрольных телят на 77,9 % и на 46,3 % – 1 опытной группы.

Обсуждение полученных результатов.

Обогащение рационов телят биологически активными, минеральными веществами в составе жидких молочных смесей способствует большему потреблению концентрированных кормов и общему потреблению сухого вещества рациона, также изменяется общее количество летучих жирных кислот в рубце в сторону повышения (Stefańska B et al., 2021). Это, безусловно, оказывает ростостимулирующее действие, улучшаются процессы пищеварения и ферментации, а также повышается биодоступность и использование питательных веществ (Дускаев Г.К. и др., 2019; Тагиров Х.Х. и др., 2023; Суханова Е.В. и др., 2022). Благоприятное действие пребиотиков в составе обогатителя находит отражение в лучшем развитии телосложения ремонтного молодняка (Маслюк А.Н. и др., 2020), большем объеме грудного отдела и длины туловища.

Обогащение рациона телят 1 и 2 опытных групп питательными и биологически активными веществами про- и пребиотического действия, ферментами, подкислителем, витаминно-минеральным комплексом в составе ЗЦМ и обогатителя молока Кальвобустер обусловило определённым образом преимущество в росте и экономических показателях в молочный период. А именно, это проявилось в более интенсивном росте по отношению к тёлочкам, выращенным на цельном молоке, разница составила 27,0 % и 25,5 % в 1 и 2 группах. Товарность молока за счёт одного телёнка повысилась на 380 кг в 1 группе и на 95 кг – во 2, а на всех телят, соответственно, это составило 3800 кг и 950 кг. Таким образом, затраты на цельное молоко были снижены с учётом прироста на 32,33 руб. в 1 группе и на 88,24 руб. – во 2 по сравнению с контрольной.

Наименьшее потребление и затраты сырого протеина были в группе с использованием ЗЦМ – 342,3 г, также меньше было затрачено и ЭКЕ на 1 кг прироста, но с учётом того, что потребовались дополнительные ветеринарные средства на восстановление заболевшего телёнка, следует полагать, что схема кормления телят этой группы была менее эффективной по сравнению с контрольной и 2 опытной группами.

Генетический потенциал современного молочного скота очень высок. Селекция ориентирована на интенсификацию обменных процессов в организме с целью скорейшего получения высокопродуктивных животных и продукции. Нередко избыточное или недостаточное потребление питательных веществ и энергии, а также дефицит отдельных элементов рациона влечёт развитие метаболических расстройств. Поэтому контроль биохимических показателей крови имеет немаловажное значение при выборе стратегии кормления животных наряду с анализом ростовых и экономических показателей.

Как показали данные исследований, уровень общего белка во всех трёх группах телят соответствовал норме. Разница с контрольным показателем была незначительной и составила 4,6 % и 1,6 % в 1 и 2 опытных группах соответственно. Альбуминовая фракция белка отличается небольшой вязкостью и хорошей растворимостью, чем и обуславливается подвижность крови. Альбумины – запасные белки, которые являются белковым резервом в организме и синтезируются в печени (Лопотко А.М. и др., 2017). Мы предполагаем, что высокие генетически обусловленные потребности в белке и интенсивный рост обусловили низкие значения альбуминов у телят 1 опытной, а также контрольной групп. Абсолютный и среднесуточный приросты в 1 опытной группе были наибольшими и составили 66,7 кг и 953 г. Расчётные данные, наоборот, показали в этой группе наименьшие затраты кормового протеина на 1 кг прироста – 342,3 г. Не низкими эти показатели были и у контрольных телят.

У телят 2 опытной группы рацион был дополнительно обогащён отдельными аминокислотами в составе обогатителя молока – триптофаном, метионином, треонином и лизином, возможно,

поэтому значение альбуминовой фракции белка у них было близко к нормативному. Данное предположение согласуется с результатами исследований, в которых перенаправление ценных аминокислот в кишечник коров обусловило повышение содержания белка и белковых фракций у высокопродуктивных коров (Маслюк А.Н. и Токарева М.А., 2018).

В ветеринарной практике повышение (или повышенные значения) таких показателей как АСТ, ЩФ, глутаматдегидрогеназа (ГлДГ), билирубин расценивают как маркеры, указывающие на повреждения клеток ряда органов, в частности печени. Повышение этих показателей во 2 опытной группе может свидетельствовать о более напряжённой работе органов пищеварения – печени, поджелудочной железы, кишечника, о повышении интенсивности белкового обмена. Мы это можем связать с большим потреблением концентратов и насыщенности рациона биологически активными веществами в составе обогатителя молока и комбикорма (Гречкина В.В. и др., 2019; Котарев В.И. и Брюхова И.В., 2021; Фомичёв Ю.П., 2021). Более интенсивное протекание обменных процессов при кормовой нагрузке нередко сопровождается большей активностью трансаминаз (Бетин А.Н. и Фролов А.И., 2020; Милаева И.В. и др., 2017), что согласуется с нашими данными.

Как результат напряжённости метаболизма и нагрузки на печень, у всех телят в эксперименте к моменту прекращения выпойки молочных кормов фиксируется высокий уровень билирубина – от 24,8 до 27,7 ммоль/л. Явные сдвиги в пигментной функции печени – повышение общего билирубина, отмечаются порою при напряжённом обмене у высокопродуктивных коров (Карликова Г.Г., 2021).

Наши исследования подтвердили и расширили аналогичные исследования по эффективности использования обогатителя молока Шагановой Е.С. и Поломошнова А.С., проведённые в 2020 году.

Заключение.

Использование схем кормления телят с заменителем цельного молока и обогатителем молока обусловили преимущества в приросте в 14,3 кг (15,5 %) в 1 случае и 13,1 кг (14,2 %) – во 2 по отношению к традиционной схеме с использованием цельного молока. Использование альтернативных жидких кормов в молочный период выпойки телят обеспечило большее потребление концентрированных кормов и продуктивное их действие. Общие затраты на корма в расчёте на 1 кг прироста за молочный период были наименьшими в группе, выращенной с применением обогатителя молока Кальвобустер в количестве 25 % от нормы цельного молока, разница составила 91 руб. (26,7 %). Большое потребление питательных компонентов рациона телятами может приводить к некоторому напряжению в работе печени, что отразилось в повышении уровня билирубина, аспаратаминотрансферазы и щелочной фосфатазы.

Список источников

1. Абрамкова Н.В., Мошкина С.В. Эффективность различных схем кормления телят в молочный период // Вестник аграрной науки. 2020. № 4(85). С. 37-41. [Abramkova NV, Moshkina SV. Effectiveness of different feeding schemes of calves in dairy period. Bulletin of Agrarian Science. 2020;4(85):37-41. (In Russ.)]. doi: 10.17238/issn2587-666X.2020.4.37
2. Бетин А.Н., Фролов А.И. Использование минеральной кормовой добавки «Ликвифос стронг» в рационах лактирующих коров // Эффективное животноводство. 2020. № 2(159). С. 12-14. [Betin AN, Frolov AI. Ispol'zovaniye mineral'noy kormovoy dobavki «Likvifos strong» v ratsionakh laktiruyushchikh korov. Effektivnoye zhivotnovodstvo. 2020;2:12-14. (In Russ.)]. doi: 10.24411/9999-007A-2020-10008
3. Будь здорова, кормилица-корова!: науч.-практ. пособие / А.М. Лапотко, А.М. Субботин, И.В. Сучкова, Д.Т. Соболев. Орёл, 2017. 410 с. [Lapotko AM, Subbotin AM, Suchkova DT, Sobolev DT. Bud' zdorova, kormilitsa-korova!: nauch.-prakt. posobie. Orjol; 2017:410 p. (In Russ.)].

4. Использование пробиотиков и растительных экстрактов для улучшения продуктивности жвачных животных (обзор) / Г.К. Дускаев, Г.И. Левахин, В.Л. Королёв, Ф.Х. Сиразетдинов // Животноводство и кормопроизводство. 2019. Т. 102. № 1. С. 136-148. [Duskaev GK, Levakhin GI, Korolyov VL, Sirazetdinov FKh. Use of probiotics and plant extracts to improve the productivity of ruminants (review). *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2019;102(1):136-148. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-102-1-136
5. Карликова Г.Г. Состояние гомеостаза организма высокопродуктивных молочных коров разного уровня генетической ценности в период раздоя // Пермский аграрный вестник. 2021. № 4(36). С. 109-116. [Karlikova GG. The state of homeostasis of highly productive dairy cows of different levels of genetic value during the milking period. *Perm Agrarian Journal*. 2021;4 (36):109-116. (*In Russ.*)]. doi: 10.47737/2307-2873_2021_36_109
6. Козина Е.А., Владимцева Т.М. Применение в кормлении телят молочного периода заменителя цельного молока «ОПТИЛАК-16» // Вестник КрасГАУ. 2022. № 8. С. 128-135. [Kozina EA, Vladimtseva TM. Whole milk substitute "OPTILAK-16" application in feeding calves of milking period. *Bulletin of KSAU*. 2022;8:128-135. (*In Russ.*)]. doi: 10.36718/1819-4036-2022-8-128-135
7. Котарев В.И., Брюхова И.В. Влияние кормовой добавки Профорт на клиникобиохимические показатели телят // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 4(90). С. 199-204. [Kotarev VI, Bryukhova IV. Effect of feed additive profort on clinical and biochemical indicators of calves. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2021;4(90):199-204. (*In Russ.*)]. doi: 10.37670/2073-0853-2021-90-4-199-204
8. Кучерявенко А.В., Головань В.Т., Юрин Д.А. Влияние типа кормления телят в молочный период на развитие их органов пищеварения // Сборник научных трудов КНИЦЗВ. 2020. Т. 9. № 2. С.94-97. [Kucheryavenko AV, Golovan' VT, Yurin DA. Influence of the feeding type of calves during the milk-feeding period on the development of their digestive organs. *Collection of scientific papers of KRCANVM*. 2020;9(2):94-97. (*In Russ.*)]. doi: 10.34617/6c7g-fj90
9. Маслюк А.Н., Беляев И.Н., Токарева М.А. Эффективность использования кормовой добавки Иммуносан при выращивании телят // Известия Оренбургского аграрного университета. 2020. № 1(81). С.184-188. [Maslyuk AN, Belyaev IN, Tokareva MA. The effectiveness of using the immunosan feed supplement when growing calves. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2020;1(81):184-188. (*In Russ.*)].
10. Маслюк А.Н., Токарева М.А. Эффективность оптимизации протеинового и углеводного питания высокопродуктивных коров // Животноводство и кормопроизводство. 2018. Т. 101. № 4. С. 164-171. [Maslyuk AN, Tokareva MA. Optimization efficiency of protein and carbohydrate nutrition of highly productive cows. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2018;101(4):164 - 171. (*In Russ.*)].
11. Милаева И.В., Воронина О.А., Зайцев С.Ю. Особенности метаболизма лактирующих коров // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2017. № 2(62). С. 275-281. [Milayeva IV, Voronina OA, Zaytsev SYu. Features of the lactating cows' metabolism. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*. 2017;2(62):275-281. (*In Russ.*)]. doi: 10.18551/rjoas.2017-02.32
12. Морфологические и биохимические показатели крови телят казахской белоголовой породы при дополнительном введении в рацион растительных жиров / В.В. Гречкина и др. // Животноводство и кормопроизводство. 2019. Т. 102. № 4. С. 150-162. [Grechkina VV, et al. Morphological and biochemical blood parameters of the kazakh white-headed calves after the additional introduction of vegetable fats into the diet. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2019;102(4):150-162. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-102-4-150
13. Радчиков В. Заменитель молока для теленка // Животноводство России. 2019. № 7. С. 57-60. [Radchikov V. Zamenitel' moloka dlya telenka. *Zhivotnovodstvo Rossii*. 2019;7:57-60. (*In Russ.*)]. doi: 10.25701/ZZR.2019.22.50.010
14. Сравнение эффективности заменителей цельного молока в кормлении телят молочного периода выращивания / Ю.В. Петрова и др. // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2022.

№ 12-2. С. 117-128. [Petrova YuV, et al. Comparison of the effectiveness of whole milk substitutes in feeding calves of the dairy rearing period. *Veterinary, Zootechnics and Biotechnology*. 2022;12(2):117-128. (*In Russ.*)]. doi: 10.36871/vet.zoo.bio.202212216

15. Суханова Е.В., Сычёва Л.В., Морозков Н.А. Фитодобавка в кормлении телят // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2022. Т. 251. № 3. С. 261-265. [Sukhanova EV, Sycheva LV, Morozkov NA. Phyto supplements in feeding of calves. *Scientific Notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine*. 2022;251(3):261-265. (*In Russ.*)]. doi: 10.31588/2413_4201_1883_3_251_261

16. Тагиров Х.Х., Хазиахметов Ф.С., Андриянова Э.М. Влияние пробиотика Кормозим-П на микрофлору кишечника и показатели крови телят молочного периода // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106. № 2. С. 176-184. [Tagirov KhKh, Khaziakhmetov FS, Andriyanova EM. The effect of the probiotic Kormozim-P on the intestinal microflora and hematological parameters of dairy calves. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2023;106(2):176-184. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-106-2-176

17. Фомичев Ю. П. Эффективность применения белко-витаминного кормового продукта с антиоксидантными и пребиотическими свойствами при выращивании телят на ЗЦМ на основе растительных ингредиентов // Зоотехния. 2021. № 10. С. 12-16. [Fomichev YuP. The effectiveness of the use of a protein-vitamin feed product with antioxidant and prebiotic properties when raising calves on milk replacer based on plant ingredients. *Zootekhnika*. 2021;10:12-16. (*In Russ.*)]. doi: 10.25708/ZT.2021.40.17.003

18. Шаганова Е.С., Поломошнов А.С. Использование кормовых добавок в кормлении телят-молочников // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. № 10(192). С. 72-75. [Shaganova YeS, Polomoshnov AS. The use of feed supplements in pre-weaning calf diet. *Bulletin of Altai State Agricultural University*. 2020;10(192):72-75. (*In Russ.*)].

19. Diao Q, Zhang R, Fu T. Review of strategies to promote rumen development in calves. *Animals*. 2019;9(8):490. doi: 10.3390/ani9080490

20. Kiezebrink DJ, Edwards AM, Wright TC, Cant JP, Osborne VR. Effect of enhanced whole-milk feeding in calves on subsequent first-lactation performance. *Journal of Dairy Science*. 2015;98(1):349-356. doi: 10.3168/jds.2014-7959

21. Palczynski LJ, Bleach ECL, Brennan ML, Robinson PA. Appropriate dairy calf feeding from birth to weaning: "It's an Investment for the Future". *Animals (Basel)*. 2020;10(1):116. doi: 10.3390/ani1001011

22. Stefańska B, Sroka J, Katzer F, Goliński P, Nowak W. The effect of probiotics, phytobiotics and their combination as feed additives in the diet of dairy calves on performance, rumen fermentation and blood metabolites during the preweaning period. *Animal Feed Science and Technology*. 2021;272:114738. doi: 10.1016/j.anifeeds.2020.114738

References

1. Abramkova NV, Moshkina SV. Effectiveness of different feeding schemes of calves in dairy period. *Bulletin of Agrarian Science*. 2020;4(85):37-41. doi: 10.17238/issn2587-666X.2020.4.37

2. Betin AN, Frolov AI. Use of mineral feed additive "Liquifos Strong" in diets of lactating cows. *Efficient Livestock Production*. 2020;2:12-14. doi: 10.24411/9999-007A-2020-10008

3. Lapotko AM, Subbotin AM, Suchkova DT, Sobolev DT. Be healthy, nurse cow. Orel; 2017:410 p.

4. Duskaev GK, Levakhin GI, Korolyov VL, Sirazetdinov FK. Use of probiotics and plant extracts to improve the productivity of ruminants (review). *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2019;102(1):136-148. doi: 10.33284/2658-3135-102-1-136

5. Karlikova GG. The state of homeostasis of highly productive dairy cows of different levels of genetic value during the milking period. Perm Agrarian Journal. 2021;4 (36):109-116. doi: 10.47737/2307-2873_2021_36_109
6. Kozina EA, Vladimtseva TM. Whole milk substitute "OPTILAK-16" application in feeding calves of milking period. Bulletin of KSAU. 2022;8:128-135. doi: 10.36718/1819-4036-2022-8-128-135
7. Kotarev VI, Bryukhova IV. Effect of feed additive profort on clinical and biochemical indicators of calves. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2021;4(90):199-204. doi: 10.37670/2073-0853-2021-90-4-199-204
8. Kucheryavenko AV, Golovan' VT, Yurin DA. Influence of the feeding type of calves during the milk-feeding period on the development of their digestive organs. Collection of scientific papers of KRCAHVM. 2020;9(2):94-97. doi: 10.34617/6c7g-fj90
9. Maslyuk AN, Belyaev IN, Tokareva MA. The effectiveness of using the immunosan feed supplement when growing calves. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2020;1(81):184-188.
10. Maslyuk AN, Tokareva MA. Optimization efficiency of protein and carbohydrate nutrition of highly productive cows. Animal Husbandry and Fodder Production. 2018;101(4):164 -171.
11. Milayeva IV, Voronina OA, Zaytsev SYu. Features of the lactating cows' metabolism. Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2017;2(62):275-281. doi: 10.18551/rjoas.2017-02.32
12. Grechkina VV, et al. Morphological and biochemical blood parameters of the kazakh white-headed calves after the additional introduction of vegetable fats into the diet. Animal Husbandry and Fodder Production. 2019;102(4):150-162. doi: 10.33284/2658-3135-102-4-150
13. Radchikov V. Milk replacer for the calf. Animal Husbandry of Russia. 2019;7:57-60. doi: 10.25701/ZZR.2019.22.50.010
14. Petrova YuV et al. Comparison of the effectiveness of whole milk substitutes in feeding calves of the dairy rearing period. Veterinary, Zootechnics and Biotechnology. 2022;12(2):117-128. doi: 10.36871/vet.zoo.bio.202212216
15. Sukhanova EV, Sycheva LV, Morozkov NA. Phyto supplements in feeding of calves. Scientific Notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine. 2022;251(3):261-265. doi: 10.31588/2413_4201_1883_3_251_261
16. Tagirov KhKh, Khaziakhmetov FS, Andriyanova EM. The effect of the probiotic Kormozim-P on the intestinal microflora and hematological parameters of dairy calves. Animal Husbandry and Fodder Production. 2023;106(2):176-184. doi: 10.33284/2658-3135-106-2-176
17. Fomichev YuP. The effectiveness of the use of a protein-vitamin feed product with antioxidant and prebiotic properties when raising calves on milk replacer based on plant ingredients. Zootechniya. 2021;10:12-16. doi: 10.25708/ZT.2021.40.17.003
18. Shaganova YeS, Polomoshnov AS. The use of feed supplements in pre-weaning calf diet. Bulletin of Altai State Agricultural University. 2020;10(192):72-75.
19. Diao Q, Zhang R, Fu T. Review of strategies to promote rumen development in calves. Animals. 2019;9(8):490. doi: 10.3390/ani9080490
20. Kiezebrink DJ, Edwards AM, Wright TC, Cant JP, Osborne VR. Effect of enhanced whole-milk feeding in calves on subsequent first-lactation performance. Journal of Dairy Science. 2015;98(1):349-356. doi: 10.3168/jds.2014-7959
21. Palczynski LJ, Bleach ECL, Brennan ML, Robinson PA. Appropriate dairy calf feeding from birth to weaning: "It's an Investment for the Future". Animals (Basel). 2020;10(1):116. doi: 10.3390/ani1001011
22. Stefańska B, Sroka J, Katzer F, Goliński P, Nowak W. The effect of probiotics, phytobiotics and their combination as feed additives in the diet of dairy calves on performance, rumen fermentation and blood metabolites during the preweaning period. Animal Feed Science and Technology. 2021;272:114738. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2020.114738

Информация об авторах:

Анна Александровна Мельникова, зоотехник СХПК «Пламя», Свердловская область, село Невьянское, ул. Ленина, д. 38. тел.: 8-950-196-95-78.

Анна Николаевна Маслюк, кандидат биологических наук, доцент кафедры зооинженерии, Уральский государственный аграрный университет, 620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д.42, тел.: 8-912-690-58-90.

Information about the authors:

Anna A Melnikova, livestock specialist at the agricultural production complex “Plamya”, Sverdlovsk region, Nevyanskoye village, st. Lenina, 38. tel.: 8-950-196-95-78.

Anna N Maslyuk, Cand. Sci. (Biology), Associate Professor of the Department of Animal Engineering, Ural State Agrarian University, 620075, Ekaterinburg, st. K. Liebknechta, 42, tel.: 8-912-690-58-90.

Статья поступила в редакцию 18.09.2023; одобрена после рецензирования 09.10.2023; принята к публикации 11.12.2023.

The article was submitted 18.09.2023; approved after reviewing 09.10.2023; accepted for publication 11.12.2023.