

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

А. В. Маркевич, М. М. Карпеня

**КОНЦЕНТРАТ КОРМОВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
«ЭНЕРГОПАК» В РАЦИОНАХ
ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ**

РЕКОМЕНДАЦИИ

Витебск
ВГАВМ
2026

УДК 636.2.087.7

ББК 46.0-451

М27

Утверждены Комитетом по сельскому хозяйству
и продовольствию Гродненского облисполкома
«12» января 2026 г.

Авторы:

аспирант, старший эксперт по кормлению крупного рогатого скота и птицы частного научно-исследовательского унитарного предприятия «Алникор» *А. В. Маркевич*;
доктор сельскохозяйственных наук, профессор *М. М. Карпеня*

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *А. И. Козинец*;
кандидат биологических наук, доцент *Н. П. Разумовский*

Маркевич, А. В.

М27 Концентрат кормовой энергетический «Энергопак» в рационах лактирующих коров : рекомендации / А. В. Маркевич, М. М. Карпеня. – Витебск : ВГАВМ, 2026. – 28 с. – ISBN 978-985-591-287-4.

В рекомендациях приведены результаты собственных исследований по эффективности использования и определены наиболее эффективные дозировки концентрата кормового энергетического «Энергопак», разработанного и произведенного частным научно-исследовательским унитарным предприятием «Алникор», в рационах коров в транзитный период и на раздое.

Предназначены для специалистов зоотехнической и ветеринарной служб сельскохозяйственных предприятий, студентов и магистрантов по специальностям «Производство продукции животного происхождения» и «Ветеринарная медицина».

УДК 636.2.087.7

ББК 46.0-451

ISBN 978-985-591-287-4

© Маркевич А. В. [и др.], 2026

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Общая характеристика концентрата кормового энергетического «Энергопак»	6
2. Материал и методика исследований	7
3. Эффективность применения концентрата кормового энергетического «Энергопак» в рационах коров в транзитный период	9
3.1. Состав и питательность рационов	9
3.2. Показатели продуктивности коров	11
3.3. Гематологические показатели	15
3.4. Экономическая эффективность	16
4. Эффективность применения концентрата кормового энергетического «Энергопак» в рационах коров в период раздоя	17
4.1. Условия кормления коров	17
4.2. Молочная продуктивность коров	18
4.3. Морфологические и биохимические показатели крови	20
4.4. Экономическая эффективность	23
Заключение	24
Предложение производству	25
Список литературы	26

ВВЕДЕНИЕ

Молочное скотоводство является важнейшей подотраслью животноводства Республики Беларусь, на долю которой приходится более половины стоимости валовой продукции животноводства. Основная часть поголовья крупного рогатого скота сосредоточена в сельскохозяйственных организациях – 96%. В настоящее время молочное скотоводство в нашей стране интенсивно развивается. В 2024 году удой на одну корову составил 6198 кг молока, в 52 сельскохозяйственных организациях надоили более 10000 кг, а в трех хозяйствах – свыше 13000 кг молока. Валовое производство молока составило 8749,7 тыс. тонн [1].

Эффективное развитие отрасли молочного скотоводства Республики Беларусь всецело опирается на современные технологии содержания, кормления и разведения крупного рогатого скота. Главным фактором успешного использования молочных коров и получение максимальной продуктивности является нормированное кормление животных высококачественными кормами [2, 3, 19].

Организация сбалансированного кормления высокопродуктивных коров является наиболее важной проблемой, так как метаболические процессы в организме протекают очень напряженно, что и предъявляет в свою очередь высокие требования к балансированию рационов по энергии, питательным и биологически активным веществам [5, 6]. В себестоимости молока корма занимают более 50%. К основным факторам, которые сдерживают рост продуктивности лактирующих коров в настоящее время, следует отнести недостаточно эффективную систему производства и подготовки кормов к скармливанию, не сбалансированное по питательным веществам кормление в транзитный период и в период раздоя новотельных коров [4, 7]. По данным исследований Н.Н. Халяниной с соавторами (1998), нарушение пищеварения в результате несбалансированного кормления ведет к изменениям в составе химуса кишечного тракта и соответственно к снижению продуктивности и жирности молока у коров [8].

Наиболее критически значимый отрезок времени, определяющий здоровье и продуктивность коров в ходе лактации, это так называемый «околотельный период», который включает в себя предродовый (21-0) дней до отела, роды (отел), послеродовый (0-21 день) – корова за данный период должна подготовиться к новому периоду лактации и к периоду пика лактации (22-120 дни) [6, 9].

В это время происходит значительное изменение гомеостаза в организме, обусловленное инволюционным процессом, изменением гормонального статуса в организме и физиологическим раздоем [10, 11, 12]. Кроме того, перед отелом и сразу после него у коров ухудшается аппетит. Все это требует значительно больше энергетических затрат, чем может быть получено из рациона кормления даже в случае его максимальной сбалансированности по питательным и биологически активным веществам [13]. Установлено, что коровы с высокими генетическими качествами мобилизуют больше резервов организма для производства молока, чем коровы с более низкими генетическими качествами (Прайс и др., 2001 г.) [14, 15]. Поэтому в течение первых месяцев после отела образуется отрицательный энергетический баланс, который корова компенсирует путем

мобилизации энергетических ресурсов организма, что приводит к потере живой массы и становится причиной многих болезней, таких как кетоз, цирроз печени, ацидоз рубца, задержания последа и других [2, 12, 16].

Сбалансированность рационов по энергетической потребности коров решается, как правило, включением в него кормов с легко доступными углеводами или органо-химических средств, таких, как пропиленгликоль (монопропиленгликоль, пропиленгликоль, пропандиол, пропионат, глицерин и другие [8]. Применение в рационах высокоудойных коров пропиленгликоля дает, как правило, положительный результат. Отмечается предотвращение развития кетоза, увеличение суточного удоя на 2-4 кг, повышение содержания в молоке белка и жира на 0,2-0,3%. Поступивший в рубец жвачных животных пропиленгликоль практически полностью всасывается без изменений с некоторым преобразованием в пропионат. Основная часть всосавшегося пропиленгликоля метаболизируется через молочную кислоту и входит в нормальный метаболизм углеводов. Глицерин, попадая в рубец, частично подвергается сбраживанию с образованием пропионовой кислоты, используемой микроорганизмами рубца, а оставшаяся часть всасывается из кишечника в организм, где участвует в синтезе глюкозы [12, 17, 20].

Использование таких препаратов, как ниацин, L-карнитин и таурин в смеси с пропиленгликолем и глицерином улучшает перевариваемость сухого и органического вещества, увеличивает надой молока. Биологическое значение ниацина для молочных коров заключается в снижении липолиза, кетогенеза, накоплении липидов в печени и снижении резистентности к инсулину, тем самым поддерживает гликемию. L-карнитин играет важную роль в транспорте жирных кислот и дальнейшем их использовании в качестве источника энергии. Достаточное количество L-карнитина особенно важно в ранний период после отела для компенсации потери L-карнитина с молоком и облегчения восстановления после отела. Данные исследований показывают, что таурин участвует в конъюгации желчных кислот и регуляции артериального давления, а также обладает антиоксидантными, противовоспалительными свойствами [2].

Биологическое значение ниацина для молочных коров заключается в снижении липолиза, кетогенеза, накоплении липидов в печени и снижении резистентности к инсулину, тем самым поддерживает гликемию [21, 22].

Данные исследований показывают, что таурин участвует в конъюгации желчных кислот и регуляции артериального давления, а также обладает антиоксидантными, противовоспалительными свойствами [23]. Доказано, что таурин, регулятор обмена веществ, эффективно помогает при метаболических заболеваниях. Метаболическую модуляцию с использованием таурина можно использовать в качестве профилактики заболеваний маститом, что в свою очередь увеличит количество и качество молока [24].

Особый интерес в настоящее время для использования в животноводстве представляют комплексные энергетические препараты для применения в рационах коров с целью ликвидации энергетического дефицита. Однако ввозимые на территорию Республики Беларусь различные энергетические добавки часто

не отвечают требованиям молочного скотоводства или же значительно удорожают стоимость рациона животных.

Поэтому сотрудниками ЧНИУП «Алникор» разработан отечественный кормовой энергетический концентрат «Энергопак» комплексного действия, не уступающий по своим свойствам зарубежным аналогам, удобный в применении на современных молочно-товарных комплексах.

Цель исследований – установить эффективность использования концентрата кормового энергетического «Энергопак» в рационах лактирующих коров в транзитный период и на раздое.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОНЦЕНТРАТА КОРМОВОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО «ЭНЕРГОПАК»

Концентрат кормовой энергетический «Энергопак» разработан и производится частным научно-исследовательским унитарным предприятием «Алникор» (г. Гродно) в соответствии с техническими условиями ВУ 591521140.010-2023). Авторы выражают благодарность научно-исследовательскому предприятию «Алникор» в лице ее генерального директора С.В. Сутько за предоставленную материально-техническую базу предприятия, а также всем членам научного отдела компании «Алникор» за консультационную и методическую поддержку при проведении исследований.

Концентрат кормовой энергетический «Энергопак» представляет собой однородную жидкость, в состав которой входят действующие вещества: глицерин, пропиленгликоль, таурин, L-карнитин, витамин В3 (никотинамид); вспомогательные вещества: декстроза (глюкоза), консервант (пропионовая кислота), ароматизатор, вода. Физико-химический состав концентрата кормового энергетического «Энергопак» приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химический состав концентрата кормового энергетического «Энергопак»

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя
Внешний вид, консистенция	однородная жидкость. Допускается незначительный осадок
Цвет	различные оттенки коричневого цвета
Запах	без затхлого, плесневелого, гнилостного и других посторонних запахов
Содержание глицерина, г/кг	522,0-784,0
Содержание пропиленгликоля, г/кг	96,0-144,0
Содержание витамина В3 (никотинамида), мг/кг	2080-3860
Содержание таурина, мг/кг	63-117
Содержание L-карнитина, мг/кг	630-1170
Содержание растворимых углеводов, %	5,8-1,6

Главной особенностью концентрата энергетического «Энергопак» является наличие в нем двух видов глюкопластических веществ – глицерина и монопропиленгликоля. Сочетание двух энергетических источников позволит быстро и эффективно решать проблему дисбаланса энергии у коров и первотелок в транзитный период, повышать уровень глюкозы в крови и уменьшать содержание кетоновых тел, устранять потерю веса животными после отела и развитие кетоза, а также балансировать недостаток обменной энергии в продуктивный период. Комбинация витамина В₃ и витаминоподобного вещества L-карнитина улучшает энергетическое обеспечение клеток, тканей и организма в целом, повышает выносливость организма, улучшает сократительную функцию сердца, восстанавливает обменные процессы в клетках и воспроизводительную функцию. Концентрат кормовой энергетической «Энергопак» предназначен для быстрого достижения эффекта (через 0,5–3 часа после начала скармливания), увеличения в крови концентрации глюкозы, важнейшего и самого мобильного источника энергии для коров. Скармливается коровам за 2-3 недели до отела в количестве 150-300 г на голову в сутки и 250-1000 г соответственно на протяжении первых 100 дней лактации. При разработке продукта побочного действия и противопоказаний не выявлено.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования выполнены в производственных условиях СПУ «Протасовщина» УП «Гроднооблгаз» Щучинского района Гродненской области. Для решения поставленной цели проведено 2 научно-хозяйственных опыта на высокопродуктивных коровах в соответствии со схемой, представленной в таблице 2.

Таблица 2 – Схема опытов

Группа	К-во животных в группе (n)	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
Научно-хозяйственный опыт № 1 на коровах в транзитный период			
1-я контрольная	10	40	Основной рацион (ОР): сенаж злаковый, силос кукурузный, солома, плющенная кукуруза, комбикорм КК – 61С
2-я опытная	10		ОР + 150 г концентрата кормового энергетического «Энергопак» на голову в сутки
3-я опытная	10		ОР + 225 г концентрата кормового энергетического «Энергопак» на голову в сутки
4-я опытная	10		ОР + 300 г концентрата кормового энергетического «Энергопак» на голову в сутки
Научно-хозяйственный опыт № 2 на коровах в период раздоя			
1-я контрольная	10	80	Основной рацион (ОР): сенаж бобово-злаковый, силос кукурузный, солома, плющенная кукуруза, комбикорм КК – 61С
2-я опытная	10		ОР + 250 г концентрата кормового энергетического «Энергопак» на голову в сутки

Группа	К-во животных в группе (n)	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
3-я опытная	10		ОР + 500 г концентрата кормового энергетического «Энергопак» на голову в сутки
4-я опытная	10		ОР + 750 г концентрата кормового энергетического «Энергопак» на голову в сутки

В первом опыте изучили влияние концентрата кормового «Энергопак» в рационах коров транзитного периода на химический состав молозива, молочную продуктивность, показатели качества молока, показатели крови и экономическую эффективность. Во втором опыте изучили влияние концентрата кормового «Энергопак» на молочную продуктивность, показатели качества молока, показатели крови и экономическую эффективность применения в период раздоя. Для решения поставленной цели сформировали четыре группы коров транзитного периода (20 дней до и 20 дней после отела) и четыре группы лактирующих коров группы раздоя (21-100 дней после отела): одна контрольная и три опытных по 10 голов в каждой с учетом генотипа, живой массы и продуктивности. Подготовительный период перед учетным длился 15 дней.

Рацион лактирующих коров установлен по фактически съеденным кормам в среднем за период опыта. Различия в кормлении лактирующих коров заключались в том, что животные 2-й, 3-й и 4-й опытных групп в составе рациона получали концентрат кормовой энергетической «Энергопак» в количестве согласно схемам опыта.

При проведении опытов изучали питательность и химический состав кормов в экспериментальной лаборатории ЧНИУП «Алникор» по общепринятым методикам: влажности – высушиванием навески в электросушильном шкафу по ГОСТ 27548-97; общего азота – по ГОСТ 1346.4-93; сырого протеина – расчетным методом; сырого жира – по ГОСТ 13496.15-85; сырой клетчатки – по ГОСТ 13496.2-94; сырой золы – сжиганием навески в муфельной печи по ГОСТ 26226-95; органического вещества – расчетным путем; остальные показатели питательности и химического состава на ИК-анализаторе Spektra Star SR-XTR.

Состав и свойства молозива оценивали сразу после отела, через 12, 24 и 36 часов с учетом следующих показателей: массовая доля сухого вещества – на анализаторе качества молока «Лактан 1-4М»; содержание иммуноглобулинов рассчитывали согласно технологическому регламенту «Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа» (2018 г.); содержание массовой доли белка – по ГОСТ 25179-90 «Молоко. Методы определения белка»; массовая доля жира – по ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира»; массовая доля лактозы – на анализаторе качества молока «Лактан 1-4М исполнения 600 Ultra»; плотность – с помощью колострометра (Kerbl); кислотность – методом титрования по ГОСТ 3624-92.

Определение химического состава молока подопытных коров проводили в молочной лаборатории РУСП «Гродненское племпредприятие» согласно требованиям СТБ 1598-2006 «Молоко коровье сырое. Технические условия» с изменениями № 4 к указанному стандарту. Оценка качества молока проведена в соответствии с ГОСТ: органолептические показатели молока – по ГОСТ 28283–2015 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки вкуса и запаха»; содержание массовой доли жира и белка, СОМО, лактозы, плотность – на анализаторе качества молока «Лактан 1-4М исполнения 600 Ultra»; титруемая кислотность – по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»; степень чистоты – по ГОСТ 8218-89 «Молоко. Метод определения чистоты»; количество соматических клеток – по ГОСТ 23453-90 «Молоко. Методы определения количества соматических клеток» и на анализаторе соматических клеток «EcomilkScan».

Молочную продуктивность лактирующих коров определяли путем контроля при помощи программного обеспечения молочного оборудования DairyPlan.

Гематологические показатели коров определяли в Государственном диагностическом учреждении «Гродненская областная ветеринарная лаборатория». Кровь брали с соблюдением правил асептики и антисептики через 2,5–3,0 ч после утреннего кормления у 5 коров из каждой группы в начале и в конце каждого опыта. В крови животных определяли следующие показатели: гемоглобин, эритроциты, лейкоциты, общий белок, альбумины, глюкоза, мочевины, АлАт, АсАт, холестерин, каротин, кальций, фосфор, цинк, медь, марганец, кобальт.

Расчет экономической эффективности проводили в средних ценах 2025 года с учетом стоимости и себестоимости 1 центнера молока, по стоимости валового надоя молока в зачетной массе за период опыта.

Цифровой материал, полученный в научно-хозяйственных опытах, обработан методом биометрической статистики. Рассчитывали среднюю арифметическую величину (M), ошибку средней арифметической (m), коэффициент вариации (Cv) с определением степени достоверности разницы между группами (td). В работе приняты следующие обозначения уровня значимости: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

3. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНЦЕНТРАТА КОРМОВОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО «ЭНЕРГОПАК» В РАЦИОНАХ КОРОВ В ТРАНЗИТНЫЙ ПЕРИОД

3.1. Состав и питательность рационов

В настоящее время наиболее широко применяется принцип нормирования элементов питания по концентрации в сухом веществе рациона. Данный подход к нормированию дает более качественную характеристику кормов и рациона в целом. Полноценность кормления животных определяется сбалансированностью рациона в соответствии с потребностями животных в обменной энергии и сухом веществе, протеине, углеводах, жирах, минеральных элементах, витаминах и других биологически активных веществах [1, с. 48].

Среднесуточное потребление кормов подопытными коровами в транзитном периоде составлено по фактически съеденным кормам в среднем за период опыта. Кормление коров проводилось по рационам с включением в них сенажа из многолетних злаковых трав, кукурузного силоса, соломы озимой пшеницы, концентратов согласно нормам, рекомендованным РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» [2].

Рационы по питательности были одинаковыми для всех групп подопытных коров, с той лишь разницей, что животные 2-й, 3-й и 4-й опытных групп дополнительно к основному рациону получали 150 г, 225 и 300 г концентрата кормового энергетического «Энергопак» соответственно (таблица 3).

Таблица 3 – Среднесуточное потребление кормов подопытными коровами

Показатели	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Силос кукурузный, кг	16	16	16	16
Сенаж злаковый, кг	10	10	10	10
Комбикорм, кг	6	6	6	6
Солома, кг	1	1	1	1
Концентрат «Энергопак», г	-	150	225	300
В рационе содержится:				
кормовых единиц, кг	14,2	14,4	14,5	14,6
обменной энергии, МДж	179,8	182,1	183,2	184,2
сухого вещества, кг	17,8	17,9	17,9	17,9
сырого протеина, г	2726,0	2726,0	2726,0	2726,0
чистая энергия лактации, МДж	113,2	114,6	115,3	116,0
сырой клетчатки, г	3428	3428	3428	3428
крахмала, г	3695,6	3695,6	3695,6	3695,6
сахара, г	638,5	638,5	638,5	638,5
сырого жира, г	667,8	667,8	667,8	667,8
кальция, г	138,6	138,6	138,6	138,6
фосфора, г	73	73	73	73
магния, г	57,2	57,2	57,2	57,2
калия, г	171,7	171,7	171,7	171,7
натрий, г	60,6	60,6	60,6	60,6
железа, мг	720	720	720	720
меди, мг	693,6	693,6	693,6	693,6
цинка, мг	3674,1	3674,1	3674,1	3674,1
марганца, мг	1986,8	1986,8	1986,8	1986,8
кобальта, мг	39,4	39,4	39,4	39,4
йода, мг	62	62	62	62
селена, мг	18,6	18,6	18,6	18,6
витамина А, тыс. МЕ	520,1	520,1	520,1	520,1
витамина D, тыс. МЕ	16,1	16,1	16,1	16,1
витамина Е, мг	480,0	480,0	480,0	480,0

Исследованиями установлено, что по среднесуточному потреблению их и структуре рационов между животными контрольной и опытных групп значительных различий не выявлено. Следует отметить, что рацион у животных 4-й опытной группы по обменной энергии был выше на 4,2% по сравнению с животными 1-й контрольной группы, у животных 3-й опытной группы – на 3,4%, у животных 2-й опытной группы – на 2,7% соответственно. Также в рационах у животных 2-й, 3-й и 4-й опытных групп увеличилось содержание кормовых единиц на 6,0%, 7,3 и 8,5% по сравнению с животными контрольной группы. Сухое вещество рационов и остальные показатели питательности, биологически активные вещества рационов кормления остались неизменными.

3.2. Показатели продуктивности коров

Молозиво (лат. *colostrum*) – секрет, образующийся в молочной железе коровы за 1–1,5 недели до отела и в течение первых 4–5 дней после родов. Оно содержит все необходимые теленку вещества: белки, жиры, углеводы, макро- и микроэлементы, воду и ряд других биологических веществ. Молозиво является основным источником для новорожденных телят защитных иммуноглобулинов и лизоцима, основным источником питательных и пластических веществ в первые дни жизни животного.

Применение в рационах лактирующих коров в транзитный период концентрата кормового энергетического «Энергопак» позволило улучшить химический состав молозива. В молозиве коров 4-й опытной группы, полученном сразу после доения, отмечается превосходство над животными 1-й контрольной группы по сухому веществу на 5,83 п.п., массовой доле белка – на 5,2, массовой доле жира – на 0,75, массовой доле лактозы – на 0,26 п.п. и уровню иммуноглобулинов – на 18,8 г/л, или на 28,0% ($P < 0,001$) (таблица 4). Плотность молозива 4-й группы также была выше остальных групп на 6,0 кг/м³, или на 0,6% ($P < 0,001$). У животных 2-й и 3-й опытных групп достоверная разница отмечена по содержанию в молозиве сухого вещества и массовой доле белка (таблица 4).

В молозиве коров 4-й опытной группы, полученном через 12 часов после отела, сохранилось достоверное превосходство над животными 1-й контрольной группы по таким показателям, как: массовая доля сухого вещества – на 0,7 п.п. ($P < 0,01$), массовая доля белка – на 3,24 ($P < 0,001$), массовая доля жира – на 1,0 п.п. ($P < 0,001$), содержание иммуноглобулинов – на 5,3 г/л, или 52% ($P < 0,001$), плотность – на 4 кг/м³ ($P < 0,001$). Животные 2-й и 3-й опытных групп также превосходили коров 1-й контрольной группы по данным показателям, но уступали аналогам 4-й опытной группы.

Такая же тенденция прослеживается по показателям молозива, полученного от коров опытных групп через 24 часа и 36 часов после отела. Так, у животных 4-й опытной группы сохраняется достоверное превосходство по содержанию иммуноглобулинов соответственно на 3,5 и 2,5 г/л ($P < 0,001$) и массовой доле жира – на 0,5 и 0,4 п.п. ($P < 0,001$).

Таблица 4 – Химический состав молозива подопытных коров (n=10)

Группа	Массовая доля сухого вещества, %	Массовая доля белка, %	Содержание иммуноглобулинов (Ig), г/л	Массовая доля жира, %	Массовая доля лактозы, %	Плотность, кг/м ³
Сразу после отела (первое доение)						
1-я контрольная	21,23±0,31	11,75±0,65	66,06±0,43	4,8±0,07	2,77±0,08	1053±0,45
2-я опытная	24,97±1,79 *	14,48±0,21 ***	66,6±0,35	5,3±0,03	2,8±0,03	1053±0,37
3-я опытная	24,73±1,00 ***	15,49±0,49 ***	66,6±0,41	5,5±0,06	3,0±0,05	1053±0,70
4-я опытная	27,06±0,42 ***	16,95±2,60 ***	84,8±2,60 ***	5,5±0,04	2,9±0,01	1059±0,37 ***
Через 12 часов после отела						
1-я контрольная	17,4±0,12	6,77±0,07	10,2±0,36	4,2±0,04	3,2±0,02	1034±0,31
2-я опытная	17,6±0,26	8,37±0,20 ***	11,3±0,33 *	4,6±0,06	3,2±0,02	1036±0,44 ***
3-я опытная	17,8±0,28	9,02±0,20 ***	11,4±0,14	5,1±0,07 *	3,2±0,03	1036±0,68 **
4-я опытная	18,1±0,20 **	10,01±0,22 ***	15,5±0,16 ***	5,2±0,03 ***	3,5±0,02	1038±0,51 ***
Через 24 часа после отела						
1-я контрольная	14,2±0,33	5,26±0,24	8,46±0,29	4,0±0,03	3,7±0,02	1033±0,58
2-я опытная	14,2±0,21	5,87±0,31	10,2±0,18 ***	4,2±0,01 ***	3,7±0,05	1034±0,37
3-я опытная	14,4±0,30	6,01±0,35	10,8±0,97 *	4,4±0,05 ***	3,8±0,02 **	1034±1,58
4-я опытная	14,7±0,33	6,46±0,46 *	12,0±0,79 ***	4,5±0,08 ***	3,8±0,04 *	1036±1,29 *
Через 36 часов после отела						
1-я контрольная	13,5±0,34	3,82±0,23	1,24±0,21	3,5±0,01	4,1±0,02	1029±1,45
2-я опытная	13,5±0,34	3,98±0,32	2,00±0,10 **	3,9±0,04 ***	4,2±0,04 *	1030±0,95
3-я опытная	13,8±0,23	3,91±0,22	3,18±0,15 ***	4,1±0,04 ***	4,2±0,01 ***	1030±0,63
4-я опытная	14,18±0,34	3,93±0,20	3,76±0,13 ***	3,9±0,03 ***	4,3±0,03 ***	1031±1,22

Животные 2-й и 3-й опытных групп также сохранили положительную динамику роста показателей химического состава молозива по сравнению с коровами 1-й контрольной группы.

В дальнейшем нами были проанализированы показатели молочной продуктивности коров при включении в состав рациона в транзитный период кон-

центрата кормового энергетического «Энергопак». Суточный удой коров 4-й контрольной группы на 6-й день лактации был выше по сравнению с аналогами 1-й контрольной группы на 1,7 кг, или на 6,3%, на 20-й день лактации разница в удое составила 2,2 кг, или на 7,9% ($P < 0,001$) (таблица 5).

Таблица 5 – Молочная продуктивность коров (n=10)

Показатели	1-я контрольная группа		2-я опытная группа		3-я опытная группа		4-я опытная группа	
	день лактации							
	6-й	20-й	6-й	20-й	6-й	20-й	6-й	20-й
Суточный удой на одну корову, кг	27,1± 0,66	28,0± 0,44	27,8± 0,60	28,4± 0,59	28,0± 0,65	29,1± 0,53**	28,8± 0,49	30,2± 0,47***
Удой по группе коров, кг	271± 10,98	280± 4,98	278± 6,00	284± 5,90	280± 6,54	291± 5,28	288± 4,91	302± 4,70**
Валовой надой за 20 дней опыта, кг	5270		5368		5437		5594	
Массовая доля жира в среднем за период опыта, %	3,64		3,71		3,73		3,75	
Количество молока в зачетной массе, кг	5329		5532		5636		5829	
В % к контролю	100		103,8		105,7		109,4	

Удой коров 3-й опытной группы на 6-й день лактации был выше по сравнению с животными 1-й контрольной группы на 0,9 кг, или на 3,3%, на 20-й день лактации разница в удое составила 1,1 кг, или 3,9% ($P < 0,01$). Удой коров 2-й опытной группы превышал этот показатель у аналогов 1-й контрольной группы на 6-й день лактации на 0,7 кг, или на 2,6%, и на 20-й день лактации – 0,4 кг, или 1,4%. Массовая доля жира за период опыта наибольшей была у коров 4-й опытной группы, что в перерасчете на базисную жирность (3,6%) позволило получить дополнительно 500 кг молока в зачетной массе в сравнении с 1-й контрольной группой. Животные 2-й и 3-й опытных групп занимали промежуточное положение между 4-й опытной и 1-й контрольной группами.

Нами были изучены показатели качества молока коров. Так, на 6-й день лактации массовая доля жира в молоке была выше на 0,12 п.п. ($P < 0,05$) у коров 4-й опытной группы, у животных 3-й опытной группы – на 0,09 п. п. и у сверстниц 2-й опытной группы – на 0,06 п. п. по отношению к аналогам 1-й контрольной группы (таблица 6).

Массовая доля белка в молоке наибольшей была у животных 4-й опытной группы. Коровы этой группы превосходили аналогов 1-й контрольной группы на 0,07 п. п., животные 3-й контрольной группы – на 0,06 п. п. и коровы 2-й опытной группы – на 0,03 п. п. Содержание СОМО в исследуемом молоке было больше на 0,24 п. п. у коров 3-й опытной группы, у сверстниц 2-й опытной группы – на 0,19 п. п. и у животных 4-й опытной группы – на 0,12 п. п. по сравнению с аналогами 1-й контрольной группы. По плотности молока животные 3-й опытной группы превосходили аналогов других подопытных групп на

1,0 кг/м³. У животных 4-й опытной группы массовая доля лактозы в молоке была больше на 0,20 п. п. (P<0,001), у коров 3-й опытной группы – на 0,10 п. п. (P<0,01) и у аналогов 2-й опытной группы – на 0,08 п. п. по сравнению со сверстницами 1-й контрольной группы. Следует отметить, что у животных 3-й опытной группы была самая высокая титруемая кислотность молока (на 1,1-2,3% больше, чем в других подопытных группах). По количеству соматических клеток и бактериальной обсемененности молока существенных различий между подопытными группами не выявлено, молоко соответствовало классу «Экстра».

Таблица 6 – Показатели качества молока коров (n=10)

Группа	Показатели качества молока							
	массовая доля жира, %	массовая доля белка, %	СОМО, %	плотность, кг/м ³	массовая доля лактозы, %	титруемая кислотность, °Т	количество соматических клеток, тыс./см ³	бактериальная обсемененность, тыс. КОЕ/см ³
На 6-й день лактации								
1-я контрольная	3,62±0,03	3,14±0,09	8,35±0,24	1028±0,63	4,26±0,03	17,2±0,20	272±21,83	73±3,74
2-я опытная	3,68±0,09	3,17±0,05	8,54±0,08**	1028±0,55	4,34±0,03*	17,4±0,24	254±6,89	72±4,06
3-я опытная	3,71±0,04	3,20±0,05	8,59±0,03	1029±0,55	4,36±0,02*	17,6±0,24	252±16,55	66±2,91
4-я опытная	3,74±0,05*	3,21±0,03	8,47±0,08	1028±0,24	4,46±0,03***	17,4±0,25	247±16,63	60±2,74
На 20-й день лактации								
1-я контрольная	3,67±0,04	3,16±0,02	8,57±0,04	1028±0,55	4,19±0,03	17,0±0,55	250±13,5	71±3,67
2-я опытная	3,74±0,04	3,20±0,03	8,58±0,04	1028±0,37	4,33±0,06*	17,4±0,24	239±9,00	66±5,10
3-я опытная	3,75±0,07	3,23±0,01***	8,59±0,06	1028±0,37	4,36±0,04***	17,2±0,58	225±12,25	61±6,00
4-я опытная	3,76±0,08	3,24±0,02**	8,61±0,04	1028±0,55	4,38±0,04***	17,0±0,45	231±33,14	62±3,74

На 20-й день лактации прослеживается такая же закономерность. Так, животные 4-й опытной группы по массовой доле жира превосходили сверстниц других подопытных групп на 0,07 – 0,09 п. п. У коров 4-й опытной группы массовая доля белка была больше на 0,08 п. п. (P<0,01), у животных 3-й опытной группы – на 0,07 п. п. (P<0,01) и у сверстниц 2-й опытной группы – на 0,04 п. п. по сравнению с аналогами 1-й контрольной группы. Содержание СОМО в молоке наибольшим было у коров 4-й опытной группы. Животные этой группы превосходили аналогов 1-й контрольной группы на 0,04 п. п., коровы 3-й опытной группы – на 0,02 п. п. и животные 2-й опытной группы – на 0,01 п. п. соответственно. Плотность молока у всех подопытных групп была одинакова. По массовой доле лактозы коровы 4-й опытной группы превосходили на

0,19 п. п. ($P < 0,001$), сверстницы 3-й опытной группы – на 0,17 п. п. ($P < 0,01$), и аналоги 2-й опытной группы – на 0,14 п. п. ($P < 0,05$) животных 1-й контрольной группы. Наибольшая титруемая кислотность молока была у животных 2-й и 3-й опытных групп. Так, этот показатель у коров 2-й опытной группы был выше по сравнению с аналогами 1-й контрольной группы на 2,4%, у коров 3-й опытной группы – на 1,2%. По степени чистоты все подопытные группы были одинаковыми, также по количеству соматических клеток и бактериальной обсемененности молока существенных различий между подопытными группами не выявлено, молоко соответствовало сорту «экстра».

3.3. Гематологические показатели коров

Кровь выполняет важнейшую роль в организме животных. Она имеет сравнительно постоянный состав, переносит питательные и биологически активные вещества к клеткам тканей, тем самым регулирует жизненно важные функции организма. Однако под влиянием различных факторов, в числе которых условия содержания и уровень кормления, морфологические и биохимические ее показатели могут меняться.

Все показатели крови подопытных коров находились в пределах физиологической нормы. В начале опыта гематологические показатели крови у животных всех групп существенных отличий не имели (таблица 7). В конце опыта после скармливания коровам опытных групп концентрата кормового энергетического «Энергопак» по показателям крови наблюдались определенные различия. Так, уровень гемоглобина у коров 4-й опытной группы был выше, чем у аналогов 1-й контрольной группы, на 7,9% ($P < 0,01$), содержание эритроцитов – на 5,3% ($P < 0,001$). Уровень гемоглобина у коров 2-й и 3-й опытных групп превышал данный показатель у животных 1-й контрольной группы соответственно на 0,9 и 7,8% ($P < 0,01$), количество эритроцитов – на 1,8 и 3,6% ($P < 0,05$).

У всех коров опытных групп отмечалось снижение уровня лейкоцитов в крови по отношению к коровам 1-й контрольной группы. У коров 2-й, 3-й и 4-й опытных групп концентрация общего белка была выше соответственно на 2,3%, 2,4 и 3,5%.

Таблица 7 – Гематологические показатели коров (n=5)

Показатели	Группа							
	1-я контрольная		2-я опытная		3-я опытная		4-я опытная	
	период опыта							
	начало	конец	начало	конец	начало	конец	начало	конец
Гемоглобин, г/л	109± 0,83	121,6± 2,93	110,4± 0,24	122,7± 2,16	110,7± 0,79	131,2± 0,67**	112,1± 1,18	131,3± 1,11**
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,5± 0,02	5,6± 0,08	5,5± 0,02	5,7± 0,02	5,6± 0,01	5,8± 0,05*	5,6± 0,01	5,9± 0,04***
Лейкоциты, $10^9/л$	7,3± 0,11	7,5± 0,09	7,1± 0,10	7,2± 0,08	6,7± 0,13	6,8± 0,16	6,6± 0,04	6,2± 0,10
Общий белок, г/л	78,6± 2,46	80,0± 2,7	74,4± 3,03	81,8± 0,92	78,0± 2,81	81,9± 2,50	73,0± 4,39	82,8± 2,60
Альбумины, %	33,6± 1,21	34,2± 0,73	33,4± 1,66	34,6± 3,79	34,4± 0,81	34,9± 2,62	33,0± 1,81	35,0± 1,92

По содержанию альбуминов в сыворотке крови подопытных животных прослеживалась такая же закономерность.

3.4. Экономическая эффективность

По результатам научно-хозяйственного опыта рассчитана экономическая эффективность использования концентрата кормового энергетического «Энергопак» в кормлении коров в транзитный период с учетом стоимости и себестоимости 1 ц молока (соответственно 129,20 и 75,45 руб.) и стоимости 1 кг концентрата кормового энергетического «Энергопак» (1,62 руб.).

Расчет экономической эффективности проводили в средних ценах 2024 года по стоимости валового надоя молока в зачетной массе за период опыта. Валовой надой по группе в зачетной массе за период опыта был больше в 4-й опытной группе на 9,4%, в 3-й опытной группе – на 5,7% и во 2-й опытной группе – на 2,3% по сравнению с 1-й контрольной группой (таблица 8).

Таблица 8 – Экономическая эффективность

Показатели	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Количество коров, голов	10	10	10	10
Учетный период продуктивности коров, дней	20			
Валовой надой по группе в зачетной массе за период опыта, ц	53,29	55,32	56,36	58,29
Стоимость 1 ц молока, руб.	129,20			
Стоимость валового надоя молока, руб.	6885,07	7147,34	7281,71	7531,07
Себестоимость 1 ц молока, руб.	75,45			
Себестоимость валового надоя молока, руб.	4020,73	4173,89	4252,36	4397,98
Израсходовано концентрата кормового энергетического «Энергопак» за период опыта, кг	-	30,0	45,0	60,0
Стоимость 1 кг концентрата кормового энергетического, руб.	1,62			
Стоимость концентрата кормового энергетического, израсходованного за 20 дней опыта, руб.	-	48,60	72,90	97,20
Прибыль от реализации полученного молока, руб.	2864,34	2924,85	2956,45	3035,89
В % к контрольной группе	100	102,1	103,2	106,0
Дополнительная прибыль от реализации молока, руб.	-	60,51	92,11	171,55

Следует отметить, что себестоимость валового надоя молока была также больше в 4-й опытной группе, чем в 1-й контрольной группе, на 9,4%, в 3-й опытной группе – на 5,8% и во 2-й опытной группе – на 3,8%. С учетом этих показателей прибыль от реализации полученного молока в 4-й опытной группе была на 6,0%, в 3-й опытной группе – на 3,2% и во 2-й опытной группе – на 2,1% выше в сравнении с 1-й контрольной группой.

Наиболее высокий экономический эффект получен в 4-й опытной группе. Соответственно наибольшая дополнительная прибыль от реализации молока была получена в 4-й опытной группе и составила 171,55 руб.

Таким образом, экспериментально доказано, что использование концентрата кормового энергетического «Энергопак», разработанного ЧНИУП «Алникор», в кормлении коров в транзитный период способствует повышению качества молозива, молочной продуктивности, улучшает гематологические показатели и является экономически целесообразным.

4. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНЦЕНТРАТА КОРМОВОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО «ЭНЕРГОПАК» В РАЦИОНАХ КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ

4.1. Условия кормления коров

Среднесуточное потребление кормов подопытными коровами в подопытных группах раздоя составлено по фактически съеденным кормам в среднем за период опыта. Кормление коров проводилось по рационам согласно нормам кормления, рекомендованным РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Общий уровень кормления подопытных коров соответствовал их потребности в питательных веществах. Рационы были одинаковыми для всех групп подопытных коров, с той лишь разницей, что животные 2-й, 3-й и 4-й опытных групп дополнительно к основному рациону получали 0,25 кг, 0,5 и 0,75 кг концентрата кормового энергетического «Энергопак» соответственно (таблица 9).

Благодаря введению в рационы концентрата кормового энергетического «Энергопак», рационы у коров опытных групп отличались от рационов аналогов контрольной группы по содержанию кормовых единиц, обменной энергии и чистой энергии лактации.

Так, рацион у животных 4-й опытной группы превышал сверстниц контрольной группы по этим показателям – на 13,1%, 4,5, 4,4%, у коров 3-й опытной группы – на 8,6%, 3,0, 2,9% и у аналогов 2-й опытной группы – на 4,5%, 1,5 и 1,4% соответственно. Содержание сырого протеина в килограмме сухого вещества у всех подопытных групп было одинаковым и составляло 150,5 г, крахмала и сахара – 289,9 г соответственно, что соответствует нормативным требованиям для коров в период раздоя (ВАСХНИЛ, 1985).

Таблица 9 – Среднесуточное потребление кормов подопытными коровами

Показатели	Группа			
	1-я кон- трольная	2-я опыт- ная	3-я опыт- ная	4-я опыт- ная
Силос кукурузный, кг	17	17	17	17
Сенаж злаковый, кг	14	14	14	14
Комбикорм, кг	10	10	10	10
Плющенная кукуруза, кг	2	2	2	2
Солома, кг	1	1	1	1
Концентрат «Энергопак», г	-	250	500	750
В рациионе содержится:				
кормовых единиц, кг	19,8	20,7	21,5	22,4
обменной энергии, МДж	239,7	243,4	247,0	250,6
сухого вещества, кг	23,1	23,1	23,1	23,1
сырого протеина, г	3477,7	3477,7	3477,7	3477,7
чистой энергии лактации, МДж	150,9	153,1	155,4	157,6
сырой клетчатки, г	4244,9	4244,9	4244,9	4244,9
крахмала, г	5796,1	5796,1	5796,1	5796,1
сахара, г	901,9	901,9	901,9	901,9
сырого жира, г	626,8	626,8	626,8	626,8
кальция, г	197,3	197,3	197,3	197,3
фосфора, г	86,8	86,8	86,8	86,8
магния, г	57,1	57,1	57,1	57,1
калия, г	234,5	234,5	234,5	234,5
натрий, г	68,7	68,7	68,7	68,7
железа, мг	1045,4	1045,4	1045,4	1045,4
меди, мг	750,4	750,4	750,4	750,4
цинка, мг	3814,8	3814,8	3814,8	3814,8
марганца, мг	1674,5	1674,5	1674,5	1674,5
кобальта, мг	44,1	44,1	44,1	44,1
йода, мг	55,2	55,2	55,2	55,2
селена, мг	15,2	15,2	15,2	15,2
витамина А, тыс. МЕ	534,5	534,5	534,5	534,5
витамина D, тыс. МЕ	17,4	17,4	17,4	17,4
витамина E, мг	434,4	434,4	434,4	434,4

4.2. Молочная продуктивность коров

В ходе научно-хозяйственного опыта была проанализирована молочная продуктивность лактирующих коров в период раздоя при включении в состав рациона концентрата кормового энергетического «Энергопак». Среднесуточный удой коров всех подопытных групп в начале опыта был примерно одинаковым и находился на уровне 28,2-28,8 кг (таблица 10).

Таблица 10 – Молочная продуктивность коров (n=10)

Показатели	Группа							
	1-я контрольная		2-я опытная		3-я опытная		4-я опытная	
	период опыта							
	начало	конец	начало	конец	начало	конец	начало	конец
Суточный удой на одну корову, кг	28,2 ±1,05	31,6± 0,76	28,6± 0,52	32,8± 0,50	28,4± 0,27	33,4± 0,32*	28,8± 0,23	35,1± 0,14***
Удой по группе коров, кг	282 ±10,55	316± 7,65	286± 5,16	328± 5,02	284± 2,76	334± 3,26*	288± 2,28	351± 1,42***
Валовой надой за 80 дней опыта, кг	23920		24560		24720		25560	
Массовая доля жира в среднем за период опыта, %	3,69		3,76		3,78		3,80	
Количество полученного молока в зачетной массе, кг	24518		25651		25956		26980	
В % к контролю	100		104,6		105,9		110,0	

В конце опыта удой коров 4-й опытной группы находился на уровне 35,1 кг, что на 3,5 кг, или на 11,0% ($P < 0,001$), больше по отношению к животным 1-й контрольной группы. К концу эксперимента коровы 3-й опытной группы превосходили аналогов 1-й контрольной группы на 1,8 кг, или на 5,7% ($P < 0,05$), животные 2-й опытной группы – на 1,2 кг, или на 3,8%.

Валовой надой коров 4-й опытной группы был выше, чем у животных 1-й контрольной группы, на 6,9%, у сверстниц 3-й опытной группы – на 3,3% и у коров 2-й опытной группы – на 2,7%.

Массовая доля жира в среднем за период у животных всех опытных групп возросла по сравнению с контрольной группой. Но наибольшая разница была у коров 4-й опытной группы и составила 0,11 п.п., у животных 3-й опытной группы – 0,09 п.п. и у сверстниц 2-й опытной группы – 0,07 п.п. по сравнению с 1-й контрольной группой. После пересчета на зачетную массу наибольший прирост молока по отношению к 1-й контрольной группе имеет 4-я опытная группа и составляет 2462 кг, или 10,0%. У коров 2-й и 3-й групп данный показатель составил соответственно 1133 кг, или 4,6%, и 1438 кг, или 5,9%.

При проведении научно-хозяйственного опыта изучалось влияние концентрата кормового энергетического «Энергопак» в рационах лактирующих коров в период раздоя на качество полученной продукции. Анализ экспериментальных данных показал, что в начале опыта существенных различий по показателям качества молока не выявлено (таблица 11).

Таблица 11 – Показатели качества молока коров (n=10)

Группа	Показатели						
	массовая доля жира, %	массовая доля белка, %	СОМО, %	плотность, кг/м ³	массовая доля лактозы, %	количество соматических клеток, тыс./см ³	бактериальная обсемененность, тыс. КОЕ/см ³
В начале опыта							
1-я контрольная	3,73±0,03	3,20±0,03	8,55±0,04	1028±0,63	4,33±0,01	250±3,48	60±3,16
2-я опытная	3,74±0,05	3,21±0,03	8,58±0,05	1029±0,45	4,31±0,01	249±3,32	63±7,90
3-я опытная	3,77±0,05	3,23±0,02	8,59±0,02	1028±0,45	4,35±0,02	246±1,87	61±4,00
4-я опытная	3,76±0,02	3,23±0,03	8,61±0,05	1028±0,31	4,28±0,05	255±3,54	64±1,87
В конце опыта							
1-я контрольная	3,70±0,01	3,19±0,04	8,51±0,04	1027±0,32	4,24±0,05	249±3,32	62±1,22
2-я опытная	3,78±0,04*	3,22±0,01	8,60±0,02*	1027±0,31	4,35±0,02*	241±2,45	61±1,87
3-я опытная	3,80±0,01***	3,24±0,01	8,59±0,03	1028±0,84	4,37±0,02*	237±10,20	58±2,00
4-я опытная	3,87±0,03***	3,29±0,03*	8,64±0,01**	1028±0,83	4,41±0,01***	208±13,19**	54±1,87***

В конце опыта по показателям качества молока высокодостоверное превосходство имели животные 4-й опытной группы по сравнению с аналогами 1-й контрольной группы. Так, по массовой доле жира в молоке они превышали контроль на 0,17 п.п. ($P<0,001$), белка – на 0,1 п.п. ($P<0,05$), СОМО – на 0,13 п.п. ($P<0,01$), лактозы – на 0,17 п.п. ($P<0,001$).

У коров 4-й опытной группы снизилось количество соматических клеток на 41 тыс./см³, или на 16,4% ($P<0,01$), и бактериальная обсемененность молока – на 8 тыс. КОЕ/см³, или на 12,9% ($P<0,001$) в сравнении с животными контрольной группы. У коров 3-й и 2-й опытных групп также отмечено увеличение показателей качества молока по отношению к контрольной группе, но в меньшей степени. Следует отметить, что все показатели качества молока соответствовали сорту «экстра».

4.3. Морфологические и биохимические показатели крови

Одной из важнейших систем организма, которая играет большую роль в процессе его жизнедеятельности, является кровь. В период лактации для производства молока к молочной железе с кровью доставляется большое количество предшественников молока. Поэтому можно утверждать, что на количество и состав молока напрямую влияет состав крови. Изменение условий кормления и содержания влечет за собой изменение гематологических показателей крови.

При исследовании морфологических и биохимических показателей крови была установлена положительная динамика при включении в их рацион в период раздоя концентрата кормового энергетического «Энергопак». Следует отметить, что на протяжении эксперимента показатели крови у всех подопытных животных находились в пределах физиологической нормы. В начале опыта существенных различий по морфологическим показателям крови у подопытных групп животных не наблюдалось (таблица 12).

Таблица 12 – Морфологические показатели крови коров

Показатели	Группа							
	1-я контрольная		2-я опытная		3-я опытная		4-я опытная	
	период опыта							
	начало	конец	начало	конец	начало	конец	начало	конец
Гемоглобин, г/л	122,5± 2,89	128,3± 3,52	125,3 ±2,00	129,1 ±3,33	130,4 ±0,62	131,7 ±1,34	130,0 ±1,23	134,1± 2,24
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,7± 0,09	5,5± 0,08	5,8± 0,03	5,6± 0,04	5,9±0, 21	5,8± 0,05**	6,0± 0,05	5,8± 0,06**
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	7,6± 0,09	7,5± 0,12	7,3± 0,14	7,2± 0,09	6,7± 0,16	6,6± 0,19***	6,6± 0,07	6,5± 0,16***

В конце опыта уровень гемоглобина в крови коров 4-й опытной группы был выше, чем у животных 1-й контрольной группы, на 5,8 г/л, или на 4,5%. У коров 2-й и 3-й опытных групп просматривалась такая же закономерность. С высокой степенью достоверности установлено повышение уровня эритроцитов у коров 4-й и 3-й опытных групп на 5,4% (P<0,01) по отношению к аналогам 1-й контрольной группы, что является положительным фактом в обеспечении газообмена и интенсивности обменных процессов. У животных 4-й и 3-й опытных групп отмечено снижение уровня лейкоцитов соответственно на 13,3% (P<0,001) и 12,0% (P<0,001) по отношению к коровам 1-й контрольной группы.

В начале опыта биохимические показатели крови коров находились практически на одном уровне (таблице 13). В конце опыта в сыворотке крови коров опытных групп прослеживалась тенденция к увеличению концентрации общего белка по сравнению с контрольной группой. Содержание альбуминов в сыворотке крови животных 4-й опытной группы было выше на 15,6% (P<0,001), чем у аналогов 1-й контрольной группы.

Наибольшую диагностическую ценность представляет содержание в сыворотке крови глюкозы – важнейшего источника энергии для коров, уровень которой к концу опыта был выше у животных 4-й опытной группы по отношению к коровам 1-й контрольной группы на 11,4% (P<0,05), у животных 3-й и 2-й опытных групп – соответственно на 5,7 и 2,8%. Уровень креатинина в сыворотке крови коров 3-й и 4-й опытных групп был больше на 22,4 и 39,5% (P<0,001) по сравнению с животными 1-й контрольной группы. В сыворотке крови животных опытных групп прослеживается снижение мочевины на 4,5-9,1% и общего билирубина – на 12,5-14,5%.

Таблица 13 – Биохимические показатели крови коров

Показатели	Группа							
	1-я контрольная		2-я опытная		3-я опытная		4-я опытная	
	период опыта							
	начало	конец	начало	конец	начало	конец	начало	конец
Общий белок, г/л	80,2± 1,77	80,6± 2,92	81,4± 1,36	83,6± 1,08	82± 2,61	83,8± 1,59	80,8± 1,07	81,8± 1,02
Альбумины, %	37,8± 1,07	35,3± 0,97	34,8± 2,67	36,4± 3,90	34,8± 2,31	35,6± 1,96	36,6± 1,16	40,8± 1,32***
Глюкоза, ммоль/л	3,3± 0,11	3,5± 0,18	3,4± 0,14	3,6± 0,07	3,5± 0,19	3,7± 0,09	3,6± 0,08	3,9± 0,06*
Креатинин, мкмоль/л	93,3± 3,96	89,2± 1,80	86,4± 3,35	88,2± 5,28	91,0± 2,94	109,2± 4,56***	95,4± 3,57	124,4± 1,96***
Мочевина, ммоль/л	4,6± 0,22	4,4± 0,13	4,4± 0,13	4,2± 0,08	5,2± 0,37	4,2± 0,12	4,6± 0,30	4,0± 0,22
Общий били- рубин, ммоль/л	1,12± 0,11	0,96± 0,19	0,91± 0,26	0,84± 0,05	1,04± 0,07	0,82± 0,08	1,41± 0,15	0,84± 0,10

Анализ экспериментальных по минеральному составу крови подопытных коров показал, что существенных изменений в содержании кальция на протяжении опыта не зафиксировано (таблица 14). Количество фосфора в крови коров 4-й опытной группы было больше на 15,4% ($P < 0,05$), чем у аналогов 1-й контрольной группы.

Таблица 14 – Минеральный состав крови коров

Показатели	Группа							
	1-я контрольная		2-я опытная		3-я опытная		4-я опытная	
	период опыта							
	начало	конец	начало	конец	начало	конец	начало	конец
Кальций, ммоль/л	2,5± 0,12	2,6± 0,15	2,7± 0,12	2,6± 0,07	2,5± 0,13	2,6± 0,08	2,5± 0,06	2,6± 0,14
Фосфор, ммоль/л	1,4± 0,19	1,3± 0,03	1,4± 0,08	1,4± 0,06	1,3± 0,09	1,4± 0,14	1,4± 0,14	1,5± 0,10*
Калий, ммоль/л	4,4± 0,23	4,6± 0,29	4,1± 0,24	5,0± 0,43	4,2± 0,21	4,8± 0,53	4,7± 0,48	4,9± 0,42
Магний, ммоль/л	1,3± 0,09	1,6± 0,07	1,3± 0,07	1,7± 0,10	1,1± 0,07	1,6± 0,18	1,1± 0,13	1,7± 0,05
Цинк, мкмоль/л	15,5± 0,51	15,9± 0,88	15,7± 1,06	17,3± 0,47	15,6± 80	17,2± 0,60	15,8± 0,53	17,2± 0,20
Медь, мкмоль/л	12,1± 0,71	9,6± 2,08	11,3± 1,03	10,7± 0,78	9,6± 0,27	10,1± 0,20	10,2± 0,20	10,6± 0,50

Содержание цинка в крови животных 4-й опытной группы было выше на 8,2%, меди – на 10,4% по сравнению с коровами 1-й контрольной группы. Животные 2-й и 3-й опытных групп по значениям минеральных элементов крови превосходили аналогов 1-й контрольной группы, но уступали коровам 4-й опытной группы.

4.4. Экономическая эффективность

По результатам научно-хозяйственного опыта рассчитана экономическая эффективность использования концентрата кормового энергетического «Энергопак» в кормлении коров в транзитный период с учетом стоимости и себестоимости 1 центнера молока (соответственно 129,20 и 75,45 руб.) и стоимости 1 кг концентрата кормового энергетического «Энергопак» (1,62 руб.).

Расчет экономической эффективности проводили в средних ценах 2024 года по стоимости валового надоя молока в зачетной массе за период опыта.

Экономическая оценка эффективности применения концентрата кормового энергетического «Энергопак» в кормлении коров в период раздоя показала, что наибольшая прибыль от реализации молока базисной жирности (3,6%), полученного за период опыта, была у коров 4-й опытной группы (таблица 15). С учетом стоимости израсходованного количества концентрата кормового энергетического она составила 351,33 руб. и была выше по сравнению с 1-й контрольной группой на 2,7%. Прибыль от реализации молока коров 3-й и 2-й опытных групп, полученного за период опыта, была больше соответственно на 1,0 и 2,2%.

Таблица 15 – Экономическая эффективность

Показатели	Группы			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Количество коров, голов	10	10	10	10
Учетный период продуктивности коров, дней	80			
Валовой надой по группе в зачетной массе за период опыта, ц	245,18	256,51	259,56	269,80
Стоимость 1 ц молока, руб.	129,20			
Стоимость валового надоя молока, руб.	31677,25	33141,09	33535,15	34858,16
Себестоимость 1 ц молока, руб.	75,45			
Себестоимость валового надоя молока, руб.	18498,83	19353,68	19583,80	20356,41
Израсходовано концентрата кормового энергетического «Энергопак» за период опыта, кг	-	200,0	400,0	600,0
Стоимость 1 кг концентрата кормового энергетического, руб.	1,62			
Стоимость концентрата кормового энергетического, израсходованного за период опыта, руб.	-	324,00	648,00	972,00
Прибыль от реализации полученного молока, руб.	13178,42	13463,41	13303,35	13529,75
В % к контрольной группе	100	102,2	101,0	102,7
Дополнительная прибыль от реализации молока, руб.	-	284,99	124,93	351,33

Следовательно, по результатам исследований установлено, что использование концентрата кормового энергетического «Энергопак», разработанного ЧНИУП «Алникор», в кормлении коров в период раздоя позволяет повысить молочную продуктивность, улучшить морфологические и биохимические показатели крови и экономическую эффективность производства молока.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Установлена эффективная доза применения концентрата кормового энергетического «Энергопак», разработанного в ЧНИУП «Алникор», в рационах коров в транзитный период в количестве 300 г на голову в сутки, выразившаяся в повышении в молозиве сразу после отела сухого вещества на 5,83 п.п., массовой доли белка – на 5,2, массовой доли жира – на 0,75, массовой доли лактозы – на 0,26 п.п. и уровня иммуноглобулинов – на 18,8 г/л, или на 28,0% ($P < 0,001$); через 12 часов после отела соответственно – на 0,7 п.п. ($P < 0,01$), 3,24 ($P < 0,001$), 1,0 п.п. ($P < 0,001$) и на 5,3 г/л, или 52% ($P < 0,001$). Такая же закономерность по показателям молозива сохранилась через 24 часа и 36 часов после отела.

2. Включение в состав рациона коров в транзитный период концентрата кормового энергетического «Энергопак» в количестве 300 г на голову в сутки способствует повышению количества и качества молока, что выразилось в увеличении среднесуточного удоя на 6-й день лактации на 6,3% и на 20-й день лактации – на 7,9%, массовой доли жира в молоке на 6-й день лактации – на 0,12 п.п. ($P < 0,05$), на 20-й день лактации – на 0,09 п.п., массовой доли белка – соответственно на 0,07 и 0,08 п.п. ($P < 0,01$), массовой доли лактозы – соответственно на 0,2 и 0,19 п.п. ($P < 0,001$) и снижении количества соматических клеток в молоке на 8,2% и бактериальной обсемененности молока – на 12,7%.

Использование в рационах коров в период раздоя концентрата кормового энергетического «Энергопак» в количестве 750 г на голову в сутки способствует повышению молочной продуктивности, что выразилось в увеличении среднесуточного удоя на 11,0% ($P < 0,001$), массовой доли жира в молоке – на 0,17 п.п. ($P < 0,001$), белка – на 0,1 п.п. ($P < 0,05$), СОМО – на 0,13 п.п. ($P < 0,01$), лактозы – на 0,17 п.п. ($P < 0,001$), снижении соматических клеток в молоке на 16,4% ($P < 0,01$) и бактериальной обсемененности молока – на 12,9% ($P < 0,001$).

3. Использование в кормлении коров в транзитный период концентрата кормового энергетического «Энергопак» положительно отразилось на гематологических показателях, а именно, позволило повысить уровень гемоглобина в крови на 7,9% ($P < 0,01$), содержание эритроцитов – на 5,3% ($P < 0,001$) и концентрацию общего белка – на 3,5%.

Включение в состав рациона лактирующих коров в период раздоя концентрата кормового энергетического «Энергопак» способствует оптимизации морфологического и биохимического состава крови, что выразилось в повышении в крови уровня эритроцитов на 5,4 ($P < 0,01$), альбуминов – на 15,6% ($P < 0,001$), глюкозы – на 11,4 ($P < 0,05$), снижении количества мочевины на 9,1 и общего билирубина – на 14,5%. Оказало положительное влияние на минераль-

ный состав крови, на что указывает увеличение в крови фосфора на 15,4% ($P < 0,05$), цинка – на 8,2% и меди – на 10,4%.

4. Дополнительная прибыль от использования в рационе коров транзитного периода концентрата кормового энергетического «Энергопак» в количестве 300 г на голову в сутки составила 171,55 руб., или на 6,0% выше, чем в контроле. Включение в состав рациона коров в период раздоя концентрата кормового энергетического «Энергопак» в количестве 750 г на голову в сутки является экономически целесообразным, на что указывает повышение дополнительной прибыли от реализации молока на 2,7%.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

Рекомендуется использовать в рационах коров концентрат кормовой энергетической «Энергопак», разработанный и произведенный Частным научно-исследовательским унитарным предприятием «Алникор» (г. Гродно), для повышения качества молозива и молочной продуктивности в транзитный период (в количестве 300 г на одно животное в сутки) и для увеличения количества и качества молока в период раздоя (в количестве 750 г на одно животное в сутки).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь : [сайт]. – Минск, 2007 – . – URL: <https://mshp.gov.by/ru/> (дата обращения : 24.04.2025). – Текст: электронный.
2. Ветеринарные и технологические аспекты повышения продуктивности и сохранности коров : монография / Н. И. Гавриченко, В. С. Прудников, Р. Г. Кузьмич [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 332 с.
3. Микулёнок, В. Г. Технология конструирования и изготовления комбикормов, БВМД и премиксов для крупного рогатого скота / В. Г. Микулёнок, М. М. Карпеня, А. М. Карпеня ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2022. – 186 с.
4. Карпеня, М. М. Молочное дело : учебник для студентов учреждений высшего образования по специальности «Зоотехния» / М. М. Карпеня, В. Н. Подрез, В. И. Шляхтунов. – Минск : ИВЦ Минфина, 2023. – С. 3–12.
5. Nutrient Requirements of Dairy Cattle : Eighth Revised Edition / National Academies of Sciences, Engineering and Medicine. – D. C. Washington, 2021. – P. 28–32.
6. Кот, Е. Г. Особенности ферментативных процессов в рубце высокопродуктивных коров в период сухостоя / Е. Г. Кот, В. П. Бученко // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. / НПЦ НАН Беларуси по животноводству. – Жодино, 2015. – Т. 50, № 2. – С. 20–28.
7. Нормы кормления крупного рогатого скота : справочник / Н. А. Попков, В. Ф. Радчиков, А. И. Саханчук [и др.] ; НПЦ НАН Беларуси по животноводству. – Жодино, 2011. – 260 с.
8. Физиология пищеварения и кормление крупного рогатого скота: учебное пособие / В. М. Голушко, А. М. Лапотко, В. К. Пестис, А. В. Голушко. – Гродно : ГГАУ, 2005. – С. 192.
9. Эффективное кормление высокопродуктивных молочных коров на разных физиологических стадиях / Г. А. Симонов, В. М. Кузнецов, В. С. Зотеев, А. Г. Симонов // Эффективное животноводство. – 2018. – № 1. – С. 28–29.
10. Ермаков, И. Ю. Жидкий энергетический корм в питании молочных коров и технология его раздачи / И. Ю. Ермаков, Ю. П. Фомичев // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2018. – № 3. – С. 90–96.
11. Емельянов, В. В. Биохимия : учебное пособие / В. В. Емельянов, Н. Е. Максимова, Н. Н. Мочульская. – Екатеринбург, 2016. – 132 с.
12. Структурно-метаболические процессы в рубце и влияние на них факторов питания (теоретические и практические аспекты пищеварения у жвачных животных) / В. В. Малашко, Г. А. Тумилович, Омар Хусейн Али [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно : ГГАУ, 2016. – Т. 33 : Ветеринария. – С. 88–100.

13. Макарец, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных : учебник для вузов / Н. Г. Макарец. – 3-е изд. перераб. доп. – Калуга : Ноосфера, 2012. – 642 с.
14. Metabolic Stress in the Transition Period of Dairy Cows: Focusing on the Prepartum Period / В. Р. Osvaldo, L. Jo, M. R. Leroy, G. Opsomer // *Animals*. – 2020. – № 10. – P. 1419. – <https://doi.org/10.3390/ani10081419>.
15. Карликова, Г. Г. Состояние гомеостаза организма высокопродуктивных коров разного уровня генетической ценности в период раздоя / Г. Г. Карликова // *Пермский аграрный вестник*. – 2021. – № 4. – С. 109–116.
16. Некрасов, Р. В. Восполнение уровня обменной энергии в рационах высокопродуктивных коров в начале лактации / Р. В. Некрасов // *Молочное и мясное скотоводство*. – 2013. – № 3. – С. 18.
17. Наконечный, А. А. Влияние уровня углеводов в рационах высокопродуктивных коров на молочную продуктивность / А. А. Наконечный, А. Л. Дыдыкина, А. О. Вязьминов // *Молочная промышленность*. – 2023. – № 5. – С. 120–123.
18. Оптимизация энергетического питания у высокопродуктивных коров в транзитный период / Л. А. Морозова, И. Н. Миколайчик, В. А. Морозов, Е. Н. Булыгина // *Вестник Курганской ГСХА*. – 2019. – № 4. – С. 30–34.
19. Тимошенко, В. Н. Перспективы развития молочного скотоводства в Республике Беларусь / В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка, А. А. Москалев // *Передовые технологии и техническое обеспечение сельскохозяйственного производства : материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 30-31 марта 2017 г.* / Белорусский государственный агротехнологический университет. – Минск : БГАТУ, 2017. – С. 15–20.
20. Соболев, Д. Т. Влияние уровня энергии в рационе у коров на показатели белкового обмена и формирование специфических противовирусных антител на фоне циркуляции возбудителей пневмоэнтеритов / Д. Т. Соболев, Я. П. Яромчик // *Ветеринарный журнал Беларуси*. – 2023. – № 1. – С. 55–56.
21. Niacin Status Indicators and Their Relationship with Metabolic Parameters in Dairy Cows during Early Lactation / K. Petrović, R Djoković, M. Cincović [et al.] // *Animals*. – 2022. – № 14. – P. 1524. – <https://doi.org/10.3390/ani12121524>.
22. Ruminal Degradation of Taurine and Its Effects on Ruminal Fermentation In Vitro / S. Zhang, Q. Liang, M. Li, G. Zhao // *Fermentation*. – 2023. – № 9(1). – P. 43. – <https://doi.org/10.3390/fermentation9010043>.
23. Bae, M. Beneficial Effects of Taurine on Metabolic Parameters in Animals and Humans / M. Bae, K. Ahmed, J. E. Yim // *Journal of Obesity & Metabolic Syndrome*. – 2022. – № 31. – P. 134–146. – doi: 10.7570/jomes21088.
24. Taurine Reprograms Mammary-Gland Metabolism and Alleviates Inflammation Induced by *Streptococcus uberis* in Mice / R. Lan, Z. Wan, Y. Xu [et al.] // *Front. Immunol. Sec. Comparative Immunology*. – 2021. – Vol. 12. – P. 15. – doi: 10.3389/fimmu.2021.696101.

Нормативное производственно-практическое издание

Маркевич Андрей Вацлавович,
Карпеня Михаил Михайлович

**КОНЦЕНТРАТ КОРМОВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
«ЭНЕРГОПАК» В РАЦИОНАХ
ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ**

РЕКОМЕНДАЦИИ

Ответственный за выпуск М. М. Карпеня
Технический редактор Е. А. Алисейко
Компьютерный набор А. В. Маркевич
Компьютерная верстка Т. А. Никитенко
Корректор Т. А. Никитенко

Подписано в печать 01.04.2026. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 1,75. Уч.-изд. л. 1,48. Тираж 50 экз. Заказ 2626.

Издатель: учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.

Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.

Тел.: (0212) 48-17-70.

E-mail: rio@vsavm.by

<http://www.vsavm.by>

ISBN 978-985-591-287-4



9 789855 912874