

Национальная академия наук Беларуси
РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ
ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ ПО ЖИВОТНОВОДСТВУ»
(РУП «НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
БЕЛАРУСИ ПО ЖИВОТНОВОДСТВУ»)

Индекс УДК 636.084/.087;636.22/.28.033;
636.22/.28.034;664:502.171;664:658.567
Рег. № НИОКТР20191212
Рег. №

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального директора
РУП «Научно-практический центр
Национальной академии наук Беларуси
по животноводству», доктор с.-х. наук,
профессор, академик НАН Беларуси

И.П. Шейко
« » 2020 года

ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

ИЗУЧИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ САПРОПЕЛЯ
В РАЦИОНАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И СВИНЕЙ.
РАЗРАБОТАТЬ ПАКЕТ НТД НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САПРОПЕЛЯ
В КОРМЛЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И СВИНЕЙ
(заключительный)

Руководитель НИР,
зав. лаб. кормления и физиологии
питания крупного рогатого скота,
доктор с.-х. наук, профессор


В.Ф. Радчиков

Жодино 2020

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель НИР,
заведующий лабораторией
кормления и физиологии питания
крупного рогатого скота,
доктор с.-х. наук, профессор



В.Ф. Радчиков (введение, заключение)

Исполнители:
Ведущий научный сотрудник,
кандидат с.-х. наук, доцент



Т.Л. Сапсалёва (раздел 1, 2)

Ведущий научный сотрудник,
кандидат с.-х. наук



Г.Н. Радчикова (раздел 1, 2)

Ведущий научный сотрудник,
кандидат с.-х. наук, доцент



В.П. Цай (раздел 1, 2)

Ведущий научный сотрудник,
кандидат с.-х. наук, доцент



А.Н. Кот (раздел 1, 2)

Научный сотрудник



Г.В. Бесараб (раздел 1, 2)

Нормоконтроль



О.М. Залесская

РЕФЕРАТ

Отчет 30 с., 1 кн., 16 табл., 3 рис., 30 источн.

КОРОВЫ, МОЛОДНЯК КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА, САПРОПЕЛЬ, КОМБИКОРМ, РАЦИОНЫ, КРОВЬ, ПРОДУКТИВНОСТЬ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Объект исследований – коровы, молодняк крупного рогатого скота, корма, кровь, продуктивность.

Цель работы – изучить возможность и эффективность использования сапропеля в кормлении дойных коров и молодняка крупного рогатого скота.

Методы исследований – зоотехнические, биохимические, экономические.

Изучен химический состав и питательность сапропеля, используемого в кормлении дойных коров и молодняка крупного рогатого скота.

Установлено, что использование сапропеля органического в количестве 4 и 6% в составе комбикорма для дойных коров и молодняка крупного рогатого скота оказывает положительное влияние на потребление кормов, морфо-биохимический состав крови, продуктивность животных.

Определено, что скармливание органического сапропеля с включением 4 и 6 % в составе комбикорма для дойных коров позволяет повысить молочную продуктивность на 9,5 и 9,1%, молочного белка на 0,06 и 0,07 п.п. или 1,02%, а также снизить затраты кормов на 4,9% по сравнению с контрольной группой.

Включение в состав комбикорма КР-2 сапропеля для молодняка на выращивании позволило получить среднесуточный прирост 985 и 989 г на голову в сутки, что на 3,4 и 3,9% выше контрольного значения, при снижении затрат кормов на получение продукции на 2,9 и 2,7%.

Использование сапропеля в комбикорме КР-3 обеспечило прирост живой массы молодняка на уровне 1016 и 1025 г, что выше контрольных аналогов на 2,9 и 3,8%, при снижении затрат кормов на 3,2 и 3,8%.

Область применения результатов – кормление дойных коров и молодняка крупного рогатого скота.

Рекомендации по внедрению результатов – результаты исследований имеют практическое и научное значение и могут быть использованы при организации кормления молодняка крупного рогатого скота.

Экономическая эффективность работы.

Использование органического сапропеля в составе комбикорма для дойных коров с введением 4 и 6% позволяет снизить себестоимость молока на 0,03 и 0,02 руб. или на 6,4 и 4,3% и получить дополнительную прибыль за всю продукцию в расчете на голову 144,2 и 126,5 рублей за опыт.

Скармливание сапропеля в составе комбикорма КР-2 для молодняка крупного рогатого скота в количестве 4 и 6% позволяет не только снизить их стоимость, себестоимость прироста до 1,0%, но и получить дополнительную прибыль от снижения себестоимости в размере 1,82 руб./гол за период исследований.

Использование комбикорма КР-3 с включением 4 и 6% сапропеля для молодняка крупного рогатого скота в возрасте 115-400 дней, дает возможность повысить продуктивность животных, выразившуюся в увеличении среднесуточных приростов их живой массы на 2,9 и 3,8%, при наиболее эффективном использовании корма, затраты которых оказались ниже на 3,2 и 3,7% по отношению к контролю, обеспечивая получение дополнительной прибыли в размере 1,83 руб./голову за опыт (при включении 4% сапропеля в комбикорм).

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень сокращений и обозначений.....	5
Введение.....	6
1 Методика проведения исследований.....	9
2 Результаты исследований.....	12
2.1 Эффективность использования сапропеля в кормлении дойных коров.....	12
2.2 Эффективность использования сапропеля в составе комбикорма КР-2 для молод- няка крупного рогатого скота	16
2.3 Эффективность использования сапропеля в составе комбикорма КР-3 для молод- няка крупного рогатого скота	20
Заключение.....	25
Список использованных источников.....	26

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящем отчете о НИР применяются следующие сокращения и обозначения:

ОР	– основной рацион
г	– грамм
кг	– килограмм
ммоль	– миллимоль
к.ед.	– кормовые единицы
мл	– миллилитр
мг	– миллиграмм
ОЭ	– обменная энергия в мегаджоулях (МДж)
КОЭ	– концентрация обменной энергии в мегаджоулях (МДж)
РУП	– республиканское унитарное предприятие
тыс.	– тысяча
шт.	– штук

ВВЕДЕНИЕ

Экономический потенциал Беларуси в значительной мере зависит от степени использования местных сырьевых ресурсов. Ценным полезным ископаемым в стране является сапропель – специфическое тонкоструктурное коллоидное отложение пресноводных водоемов. Это многовековые донные отложения пресноводных водоёмов, которые сформировались из отмершей водной растительности, остатков живых организмов, планктона, также частиц почвенного перегноя, содержащего большое количество органических веществ, гумуса. В зависимости от озерности и природных факторов запасы сапропеля и их вещественный состав заметно отличаются. Как показывает опыт проведения геологоразведочных работ, даже в пределах одного месторождения иногда насчитывается до четырех типов осадков, несколько классов и видов сапропеля [1, 2, 3].

Сапропелевые отложения в соответствии с СТБ 17.04.02–01–2010 «Охрана окружающей среды и природопользование. Недра. Сапропель. Промышленно-генетическая классификация» разделяются в зависимости от содержания органического вещества, оксидов кремния, кальция, железа и серы на 4 типа: органический, кремнеземистый, карбонатный и смешанный. В пределах каждого типа по дополнительным параметрам выделяются классы отложений, для которых выделены области использования [3, 4].

Учитывая потребности страны в эффективных местных видах удобрений с пролонгированным действием, в связи с обостряющимся истощением почв, минерально-витаминных кормовых добавках для сельскохозяйственных животных и другой ценной продукции из сапропеля, и принимая во внимание интерес к ней в зарубежных странах, Беларусь, Россия и страны Балтии могут стать крупными поставщиками потенциально востребованной и не имеющей аналогов на мировом рынке продукции из сапропелевого сырья [3].

При разработке сапропелевых месторождений встает задача использования добытого сапропелевого сырья с получением экономического эффекта. Достигнутый уровень знаний о составе и свойствах сапропеля, широкая распространенность сырья, доступность, относительная простота добычи и переработки позволяют заключить, что наибольшие его объемы будут применяться в земледелии в качестве сапропелевых удобрений, известковых материалов и грунтов. Расчеты показывают, что затраты на производство сапропелевых удобрений зависят от агрохимического состава сырья, технологии добычи и приготовления удобрений, расстояния перевозки готовых удобрений от месторождения до сельскохозяйственных [4].

Природа тысячелетиями создавала уникальную подкормку, которая содержит не только все необходимые питательные вещества, но и целебные компоненты, нормализующие обмен веществ, воспроизводительные функции и повышающие защитные силы организма. Издавна для животных используются с лечебной и профилактической целью природные образования как сапропель, торф, бентонитовые глины, мергель. Сапропель применяется в качестве кормовой добавки не только для уменьшения расхода корма, но и целью обогащения рациона минеральными веществами, аминокислотами, витаминами и биологически активными веществами. Сапропель представляет собой ценную витаминно-минеральную кормовую добавку [1, 2, 3].

На территории Беларуси насчитывается около 1900 гляциогенных озер площадью более 1 га. Все они, за редким исключением, являются сапропелепродуктивными.

Территория Беларуси отличается хорошей изученностью озерного сапропеля. Его ресурсы, практически не тронутые человеком, в озерах и болотных массивах составляют более 4 млрд м³.

Преобладает кремнеземистый сапропель – 35% общего объема, органические и карбонатные осадки составляют соответственно 27 и 26% общего объема, смешанные – 11% [3].

Сапропель содержит 2,5 мг/кг кальция, фосфора - 0,7 мг/кг, сырого протеина - 6,8 г/кг, азота - 1,12 г/кг, каротина - 0,25 мг/кг, витамины группы В. Кроме того сапропель имеет в составе медь, цинк, железо, кобальт и другие жизненно важные для животных макро- и микроэлементы. В животноводстве сапропели эффективны как минерально-витаминная добавка. Обладают сильными адсорбционными, бактериологическими свойствами по отношению к микрофлоре, усиливают активность лейкоцитов и т.д [1, 2].

Сапропель животным и птицам дают в смеси с кормами, постепенно приучая до следующих доз в сутки.

Коровам лактирующим дают 2,5 кг, сухостойным от 1,5 до 1,9 кг. Телятам в возрасте от полумесяца до одного месяца дают 0,05 кг сапропеля, в возрасте 1,5 месяца - 0,1 кг, и в возрасте 5,5 месяцев - 0,5 кг.

Свиньям супоросным дают 2-3 кг сапропеля, откормочному молодняку: из расчета 5 г/кг живой массы – летом и 10 г/кг - зимой.

Курам: 20-30 грамм, цыплятам от 15-ти до 20-ти дневного возраста - 200 грамм сапропеля на 1 кг сухого корма [2].

В исследованиях Мамлеева Н., сотрудника БНИИСХ в условиях Максимовского свиного комплекса на группах поросят отъемышей крупной белой породы четырехмесячного возраста, установлено, что замена мела кормового на сапропель Учалинского происхождения в составе рациона поросят, позволило получить положительные результаты по изменению прироста их живой массы. По сравнению с контрольными животными, прирост живой массы у поросят II опытной группы на 11,6% выше, чем в I контрольной группе. По комплексу, в структуре себестоимости прироста живой массы свиней - корма составили 78,5% всех затрат. Исследования показали, что разница в расходе кормов на 1 кг прироста во II опытной группе, по сравнению с I контрольной группой, составила 0,45 кормовых единиц [2].

В специализированных промышленных птицеводческих предприятиях используют сапропель влажностью до 60 %, включая его в дозе до 7 % в состав полнорационной кормосмеси. Нормирование сапропеля, как подкормки, варьирует и зависит от особенностей основного рациона, вида, продуктивности и возраста животных.

Применение сапропеля в животноводстве в качестве кормовых добавок для животных повышает естественную сопротивляемость заболеваниям их организма, увеличивает продуктивность и прирост живой массы. При скармливании сапропеля скоту проявляются лечебные свойства, животные выздоравливают, тем самым снижая затраты на медикаменты.

Сухой сапропель кормовой может использоваться в комбикормовой промышленности при производстве всех видов комбикормов, как кормовая органоминеральная добавка (премикс) и качестве наполнителя при изготовлении витаминных премиксов.

Применение витаминосодержащих кормовых добавок из сапропеля для животноводческих и свиноводческих сельских хозяйств в зимний период содержания, позволит в значительной мере сэкономить средства, затрачиваемые на кормление и сохранить поголовье [1].

В настоящее время, наряду с недостатком в рационах энергии, протеина, сахара и других элементов питания, остро ощущается дефицит биологически активных веществ. За счёт кормов растительного и животного происхождения удовлетворить потребность животных в этих элементах не всегда возможно. Поэтому изыскание и вовлечение в практику кормления сельскохозяйственных животных дополнительных источников минерального и витаминного сырья представляет большой научный и практический интерес.

Потребность сельскохозяйственных животных в макро- и микроэлементах, витаминах и других биологически активных веществах, обладающих стимулирующим действием, в значительной степени может быть удовлетворена за счёт использования сапропелей. По данным ряда исследователей [5, 6, 7, 8] сапропели оказывают положительное действие на обменные процессы, продуктивность и состояние здоровья животных. Их

ценность состоит в том, что по своему химическому составу они близки ко многим кормам, которые являются основными поставщиками питательных веществ в рационах сельскохозяйственных животных, ими можно частично восполнить дефицит зерна и других кормовых средств, для животных. Поэтому исследования в этом направлении имеют научную и практическую значимость. В связи с этим целью нашей работы явилось определение нормы ввода сапропеля органического в состав комбикорма для молодняка крупного рогатого скота и дойных коров.

Цель исследования – изучить эффективность использования сапропеля в рационах крупного рогатого скота и свиней. Разработать пакет НТД на использование сапропеля в кормлении крупного рогатого скота и свиней.

Задачи исследований:

- изучить возможность и эффективность использования в кормлении дойных коров сапропеля;

- изучить возможность и эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота сапропеля;

- разработать пакет НТД на использование сапропеля в кормлении крупного рогатого скота.

1 Методика проведения исследований

Для достижения поставленной цели и решения задач проведено три научно-хозяйственных опыта в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района, Минской области, МТФ «Берёзовица» - по изучению эффективности использования сапропеля в рационах дойных коров, МТК «Рассошное» - по изучению эффективности использования сапропеля в рационах молодняка крупного рогатого скота. Исследования проводились сотрудниками лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству».

В исследованиях применяли следующие корма, используемые в кормлении животных (сапропель органический, комбикорм 60 В для дойных коров, комбикорм КР-2 собственного производства сельхозпредприятия для молодняка крупного рогатого скота контрольных групп, комбикорма КР-2, КР-3 с включением сапропеля органического для молодняка опытных групп, силосно-сенажная смесь, сено злаковое, зеленая масса многолетних трав, молоко цельное).

Для проведения исследований подобраны группы клинически здоровых животных с учетом возраста, живой массы, продуктивности. Опыты проводились на дойных коровах в середине лактации с продуктивностью 6000 кг и на молодняке крупного рогатого скота, в разные периоды выращивания, в каждом из которых сформированы по 4 опытных группы (таблица 1, 2, 3).

Таблица 1 - Схема научно-хозяйственного опыта по использованию сапропеля в рационах дойных коров

Группа	Количество животных, голов	Продолжительность опыта, дней	Характеристика кормления
Первый научно-хозяйственный опыт			
I контрольная	12	90	Основной рацион (ОР) - силосно-сенажная смесь, зеленая масса, + комбикорм
II опытная	12	90	ОР + комбикорм с включением 4% органического сапропеля
III опытная	12	90	ОР + комбикорм с включением 6% органического сапропеля
IV опытная	12	90	ОР + комбикорм с включением 8% органического сапропеля

Таблица 2 – Схема научно-хозяйственного опыта по использованию сапропеля в комбикорме КР-2 для молодняка крупного рогатого скота на выращивании

Группа	Количество животных, голов	Продолжительность опыта, дней	Характеристика кормления
I контрольная	20	92	Основной рацион (ОР) - силосно-сенажная смесь, сено злаковое, молоко цельное, + комбикорм КР-2
II опытная	20	92	ОР + комбикорм КР-2 с включением 4% сапропеля по массе
III опытная	20	92	ОР + комбикорм КР-2 с включением 6% сапропеля по массе
IV опытная	20	92	ОР + комбикорм КР-2 с включением 8% сапропеля по массе

Таблица 3 – Схема научно-хозяйственного опыта по использованию сапропеля в комбикорме КР-3 для молодняка крупного рогатого скота на откорме

Группа	Количество животных, голов	Продолжительность опыта, дней	Характеристика кормления
I контрольная	20	95	Основной рацион (ОР) - силосно-сенажная смесь, сено злаковое + комбикорм КР-3
II опытная	20	95	ОР + комбикорм КР-3 с включением 4% сапропеля
III опытная	20	95	ОР + комбикорм КР-3 с включением 6% сапропеля
IV опытная	20	95	ОР + комбикорм КР-3 с включением 8% сапропеля

Анализ содержания питательных веществ в кормах проводили в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по существующим методикам. В кормах определяли влагу (ГОСТ 13496.3-92), золу по ГОСТу 26226-95; общий азот, сырой жир, сырую клетчатку (ГОСТ 13496.4-93, 13492.15-97, 13496.2-91); сухое и органическое вещество, БЭВ (Е.Н. Мальчевская, Г.С. Миленькая, 1981; Е.А. Петухова, 1989); кормовые единицы и обменную энергию – расчетным путем по формулам [9].

Согласно схем опытов, для исследований выработаны контрольные и опытные варианты комбикормов в комбикормовом цеху сельхозпредприятия. Контрольный комбикорм в рационе бычков использовали собственного производства хозяйства. Опытный комбикорм отличается от контрольного по содержанию сапропеля органического.

Всё подопытное поголовье молодняка крупного рогатого скота находилось в одинаковых условиях, кормление осуществлялось два раза в сутки, поение из автопоилок, содержание привязное и беспривязное.

Различия в кормлении подопытных животных в научно-хозяйственных опытах заключались в том, что животные контрольной группы получали рацион, принятый в хозяйстве, а их аналогам из опытных групп скармливали комбикорма с включением разного количества в его состав сапропеля. В комбикорма для животных II, III и IV опытных групп взамен зерновой части вводили 4,0; 6,0 и 8,0% органического сапропеля по массе, соответственно.

В ходе исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели:

- химический состав и питательность кормов – путем общего зоотехнического анализа;
- поедаемость кормов – на основании данных взвешивания кормов и их остатков при проведении контрольного кормления один раз в декаду в два смежных дня;
- морфо-биохимический состав крови – путем взятия крови из яремной вены через 2,5-3 часа после утреннего кормления (стабилизирован «Трилон Б» 92,0-2,5 ед/мл) у 3-х голов из каждой группы;
- молочная продуктивность – путем контрольных доек с определением жира и белка;
- интенсивность роста молодняка – по данным индивидуального взвешивания животных ежемесячно в начале и в конце опыта;
- оплата корма продукцией – путем определения расхода кормов на единицу прироста;
- экономическая эффективность определялась по следующим показателям: себестоимость производства продукции, затраты кормов на производство продукции.

Цифровые материалы проведенных исследований обработаны методом вариационной статистики, с использованием программного пакета Microsoft Excel. Статистическая

обработка результатов анализа проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту [10]. При оценке значения критерия достоверности (t_d) исходили в зависимости от объема анализируемого материала. Вероятность различий считалась достоверной при $P < 0,05$.

2 Результаты исследований

2.1 Эффективность использования сапропеля в кормлении дойных коров

Изучен химический состав органического сапропеля, входящего в состав рациона для дойных коров и молодняка крупного рогатого скота на выращивании и откорме (таблица 4).

Таблица 4 – Химический состав органического сапропеля по результатам испытаний

Массовая доля, %		Массовая доля в сухом веществе, %			При натуральной влажности, г			
Сухое вещество	Общая влага	Азот	Сырой протеин	Сырая зола	Сухое вещество	Сырой протеин	Зола	Органическое вещество
51,7	48,3	1,38	8,44	33,4	517,0	44,59	172,7	344,32

* - коэффициент пересчета (т.е. 6,25), использованный для подсчета содержания азота на сырой протеин.

По результатам химического анализа установлено, что количество сухого вещества в сапропеле исследуемого образца составляет 517 г, в 1 кг натурального корма сырого протеина – 44,59 г, сырой жир отсутствует.

В таблице 5 приведен среднесуточный рацион дойных коров, с добавлением сапропеля в количестве 4%, 6 и 8% по массе комбикорма.

Из представленных данных видно, что комбикорма в структуре рационов занимали 44,4-46,1 %, силосно-сенажная смесь 42,9-44,7 %, зеленая масса многолетних трав 9,87-12,1 %.

Таблица 5 – Рационы по фактически съеденным кормам

Показатели	Группа животных							
	I		II		III		IV	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7	8	9
Комбикорм	8,00	46,05	8,00	44,47	8,00	44,40	8,00	45,41
Силосно-сенажная смесь	28,60	42,94	30,30	43,93	30,10	43,60	30,20	44,72
Зеленая масса многолетних трав	11,00	11,01	12,00	11,60	12,50	12,10	10,00	9,87
В рационе содержится:								
кормовых единиц	19,98		20,69		20,73		20,26	
обменной энергии, МДж	197,70		245,90		205,95		200,00	
сухого вещества, кг	21461,8		22713,4		22921,5		22379,0	
сырого протеина, г	2905,8		3029,0		3045,4		2966,8	
переваримого протеина, г	1856,3		1921,1		1931,2		1881,7	
сырого жира, г	734,9		764,5		767,2		743,3	
сырой клетчатки, г	5190,9		5522,1		5543,7		5363,4	
сахара, г	958,6		998,0		1000,2		974,3	
кальция, г	219,9		236,0		239,9		231,4	
фосфора, г	67,1		69,9		70,2		69,6	
магния, г	122,1		124,5		124,7		123,7	
калия, г	352,5		372,0		372,0		364,2	
серы, г	46,2		48,4		48,8		46,3	

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
железа, мг	2386,9	2861,3	2927,5	2994,5
меди, мг	145,2	154,4	155,1	152,7
цинка, мг	656,0	695,1	702,6	695,6
марганца, мг	1811,7	1931,7	1946,5	1899,2
кобальта, мг	3,9	4,2	4,2	4,1
йода, мг	4,8	5,0	5,0	5,0
каротина, мг	1069,5	1148,2	1166,7	1056,2
витамина D, тыс. МЕ	4236,3	4488,8	4461,0	4468,2
витамина E, мг	1957,2	2081,8	2104,2	1958,0

В суточных рационах коров подопытных групп содержалось 19,98-20,73 корм.ед., а концентрация в сухом веществе на уровне 0,90-0,93 кормовой единицы.

Энергетическая ценность летне-осенних рационов подопытных групп составила 8,94 – 9,21 МДж в 1 кг сухого вещества. В рационе содержалось 86 г переваримого протеина в 1 кг сухого вещества. Содержание клетчатки в сухом веществе находилось на уровне 24,3%. Энергопротеиновое отношение в рационах всех групп равнялось 1,06:1.

Потребление сырого жира на 1 кг сухого вещества находилось на уровне 34 г.

Кровь представляет особый интерес для исследований, так как она обеспечивает нормальное функционирование органов и систем, отражая одновременно нарушения их функций в ответ на воздействие неблагоприятных факторов внутренней и внешней среды. За критерий оценки здоровья животного могут быть приняты гематологические показатели [11].

В таблице 6 представлен биохимический состав крови, отобранной в конце опыта у животных подопытных групп.

Таблица 6 – Биохимический состав крови подопытных животных

Показатель	Группа животных			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	4,87±0,25	5,4±0,42	5,71±0,3	5,3±0,17
Лейкоциты, $10^9/л$	11,67±1,17	12,83±0,64	12,93±0,93	12,13±2,76
Гемоглобин, г/л	100,67±3,33	121,00±1,98	110,67±5,24	109,67±3,53
Общий белок, г/л	74,97±3,67	67,63±1,52	71,1±2,10	73,03±0,97
Глюкоза, ммоль/л	5,77±1,15	6,47±0,35	6,03±0,58	7,33±0,64
Мочевина, ммоль/л	4,78±0,48	5,26±0,63	5,59±0,26	5,75±0,17
Кальций, ммоль/л	2,51±0,07	2,56±0,06	2,47±0,03	2,47±0,01
Фосфор, ммоль/л	2,94±0,22	2,91±0,14	3,01±0,14	3,25±0,15
Тромбоциты, $10^9/л$	475,67±86,32	571±161,98	528±0158,81	359,33±9,21
Гематокрит, %	19,7±1,25	18,77±2,03	22,77±0,70	21, ±0,62
Альбумины г/л	38,3±1,01	38±0,71	41,57±0,56	39,53±0,52
Глобулины, г/л	36,67±4,22	29,63±1,47	29,53±2,6	33,5±1,49
АЛТ, ед./л	21,67±4,77	17,83±3,35	21,7±1,63	21,2±0,51
АСТ, ед./л	70,53±8,32	62,1±5,07	73,73±4,01	69,33±3,63
Железо, мкмоль/л	32,6±2,43	33,97±3,72	33,57±2,11	32,33±1,25

Полученные данные свидетельствуют о том, что все показатели находились в пределах физиологических норм, указывая на безвредность органического сапропеля на организм дойных коров.

Результаты исследований показали, что в крови насыщенность эритроцитов крови

дыхательным пигментом – гемоглобином у опытного молодняка II и III групп оказалась выше, контрольных аналогов на 20,2 и 9,9%, что свидетельствует об интенсивности обмена питательных веществ [12].

Эритроциты осуществляют перенос кислорода от легких к тканям, а углекислый газ транспортируется от тканей к легким. В результате этого ткани насыщаются кислородом для окислительных процессов и одновременно освобождаются от углекислого газа как конечного продукта внутриклеточных биохимических превращений. Этой фракцией эритроциты поддерживают гомеостаз внутренней среды организма. Кроме того эритроциты переносят питательные вещества, адсорбированные на их поверхности, и участвуют в защитных реакциях, доставляя токсические соединения к клеткам ретикулоэндотелиальной системы, где они обезвреживаются [13, 14].

Использование в рационах комбикормов с сапропелем увеличило концентрацию лейкоцитов в крови опытных животных в сравнении с контрольными аналогами на 3,9-10,8%. Как отмечается в литературных источниках, это связано с повышенным уровнем защитных свойств организма [15].

В крови животных II, III и IV опытных групп, по сравнению с контрольными аналогами, установлена тенденция к повышению концентрации эритроцитов на 10,9, 17,2 и 8,8%. Глюкоза – основной источник энергии для организма [16]. Так, во II, III и IV опытных группах концентрация глюкозы возросла на 12,3, 4,5 и 27% соответственно по отношению к I контрольной группе, хотя этот показатель находился в пределах физиологической нормы [17].

Продуктивность животных всегда связана с усилением отдельных направлений обмена веществ и в этом отношении значительный интерес представляют ферменты их крови [18].

При рассмотрении результатов уровня альбуминов в крови коров, установлено повышение активности их синтеза после ввода органического сапропеля в рационы дойных коров III группы, что превысило контрольный результат на 8,5%, тогда как во II группе содержание этой фракции было практически аналогично контрольному результату.

Активность ферментов в сыворотке крови дойных коров имеет неоднозначные результаты в сравнении с контрольными показателями. Активность фермента аспартатами-нотрансферазы в сыворотке крови животных III группы повысилась на 4,5%, что свидетельствует о более интенсивном протекании обменных процессов в организме.

Минеральные вещества находятся в организме животных в различном состоянии – свободном или связанном с белками, липидами, углеводами. Наибольшее значение для определения физиологического состояния животных имеет содержание в составе крови солей кальция, фосфора [19, 20].

Наибольшее содержание фосфора находилось в крови животных, получавших с рационом органический сапропель в количестве 8%, разница с контрольными показателями составила 10,5%.

Таким образом, изменение названных показателей не носили закономерного характера и находились в пределах статистической ошибки. Это свидетельствует о том, что обменные процессы в организме подопытных животных протекали на высоком уровне и не имели существенных различий.

Скармливание органического сапропеля в составе комбикормов для дойных коров в середине лактации оказало положительное влияние на продуктивность животных (таблица 7).

В результате изучения динамики молочной продуктивности за период лактации установлено, что использование в составе комбикорма органического сапропеля коровам во II группе в количестве 4,0% способствовало повышению среднесуточного удоя базисной жирности на 9,5%.

Таблица 7 – Продуктивность подопытных коров

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Начало опыта				
Среднесуточный надой, кг	24,4±1,25	24,8±1,21	24,8±1,32	24,5±1,09
Содержание жира, %	3,75±0,03	3,10±0,02	3,40±0,04	3,13±0,02
Среднесуточный надой базисной жирности (3,6%), кг	25,4±1,19	21,3 ±1,21	23,4±1,26	21,3±1,31
Содержание белка, %	3,68±0,01	3,40±0,02	3,55±0,02	3,50±0,01
Соматические клетки 1000	1320,1	292,8	358,2	420,9
За 3 месяца				
Натуральное молоко:				
Валовой надой на корову, кг	2196	2547	2331	2133
Среднесуточный надой, кг	24,5±1,21	28,3±1,19	25,9±1,29	23,7±1,23
Валовой надой молока базисной жирности (3,6%), кг	2187	2394	2385	1980
Содержание жира, %	3,57±0,03	3,39±0,05	3,84±0,02	3,35±0,04
Среднесуточный надой базисной жирности (3,6), кг	24,3±1,27	26,6±1,15	26,5±1,29	22,0±1,10
± к началу опыта	-1,1	+5,2	+5,6	+0,7
% к контролю	-	109,5	109,1	93,6
Содержание белка, %	3,45±0,02	3,51±0,01	3,52±0,02	3,54±0,01
Соматические клетки 1000	1524,5	206,8	372,5	246

Введение сапропеля органического в комбикорм в количестве 6,0% позволило повысить продуктивность опытных коров III группы, что выразилось в увеличении среднесуточного удоя на 9,1% по сравнению с контрольными аналогами (в пересчете на молоко 3,6%).

За период исследований скармливание сапропеля органического коровам в составе комбикорма способствовало увеличению количества белка в молоке на 1,02-1,03% или 0,06 - 0,09 п.п..

Скармливания сапропеля на протяжении трех месяцев дойным коровам, отразилось на содержании жира в молоке. Так, в молоке животных III опытной группы данный показатель увеличился на 0,24 п.п. в сравнении с аналогами контрольной группы.

Использование органического сапропеля в составе комбикорма для дойных коров в середине лактации оказало положительное влияние на их продуктивность (таблица 8).

Таблица 8 – Экономическая эффективность использования сапропеля

Показатели	Группа животных			
	I	II	III	IV
<i>I</i>	2	3	4	5
Затрачено кормов за период опыта, корм. ед./гол.	1798,2	1862,1	1865,7	1823,4
Стоимость сапропеля, руб./г.	-	286,0	286,0	286,0
Стоимость кормов за период опыта, руб./гол.	661,5	687,6	693,9	689,4
Себестоимость корм. ед., руб.	0,37	0,37	0,37	0,38
Получено молока базисной жирности за период опыта, кг	2187	2394	2385	1980
Затраты кормов на 1 кг молока на голову, корм. ед.	0,82	0,78	0,78	0,92
Себестоимость валового молока на 1 голову, руб.	1017,7	1057,9	1067,5	1060,6
Себестоимость молока, руб./кг	0,47	0,44	0,45	0,54

Продолжение таблицы 8

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Закупочная цена молока, руб.	0,89	0,89	0,89	0,89
Стоимость молока по закупочным ценам, руб.	1946,4	2130,7	2122,7	1762,2
Прибыль за всю продукцию в расчете на голову, руб.	928,7	1072,9	1055,2	701,6
Получено дополнительной прибыли за всю продукцию в расчете на голову, руб.	-	144,2	126,5	-227,1
Получено дополнительной прибыли от снижения себестоимости молока от всего поголовья, тыс. руб.	-	1730,4	1518,0	-2725,2

Анализ данных научно-хозяйственного опыта показал, что использование органического сапропеля в рационах дойных коров способствовало повышению экономической эффективности производства молока.

На основании расчетов экономической эффективности установлено, что использование органического сапропеля в количестве 4% и 6% в составе комбикорма способствует снижению затрат кормов на получение продукции во II и III опытных группах на 4,9% при незначительном различии в потреблении кормов. Стоимость израсходованных кормов за период исследований на одно животное в контрольной и опытных группах находились на уровне 661,5-693,9 рублей.

В результате исследований установлено, что себестоимость 1 кг молока в контрольной группе составила 0,47 руб., во II и III опытных группах - снизилась на 0,03 и 0,02 руб. или на 6,4 и 4,3%. Дополнительная прибыль за всю продукцию в расчете на голову во II и III опытных групп составила 144,2 и 126,5 рублей.

Таким образом, в результате скармливания органического сапропеля дойным коровам, наиболее оптимальной является норма ввода в состав комбикорма 4 и 6%.

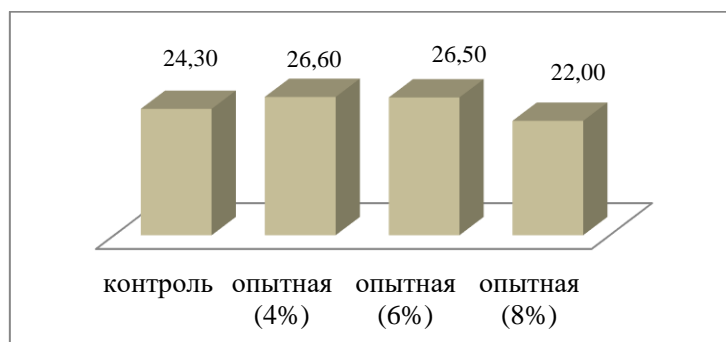


Рисунок 1 - Среднесуточный надой базисной жирности, кг.

2.2 Эффективность использования сапропеля в составе комбикорма КР-2 для молодняка крупного рогатого скота

Основными кормами для молодняка крупного рогатого скота во втором научно-хозяйственном опыте при изучении влияния разного количества сапропеля в составе комбикорма КР-2 являлись: молоко цельное, комбикорм, сено злаковое, силосно-сенажная смесь. Учитывая колебания в количестве потребленных животными кормов, питательная ценность и химический состав рационов имели некоторые различия (таблица 9).

Учитывая потребление корма, содержание основных питательных веществ в сухом веществе рациона животных подопытных групп незначительно различалось. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона животных подопытных групп составила 9,82-10,28 МДж. Количество основных питательных веществ в сухом веществе находилось на уровне: клетчатки – 18,20-19,34%, жира – 4,20-4,31%, сахара – 4,55-4,58%.

Таблица 9 – Среднесуточный рацион телят (по фактически съеденным кормам)

Корма и питательные вещества	Группа животных							
	I		II		III		IV	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Молоко цельное	1,5	10,57	1,5	10,54	1,5	10,50	1,5	10,59
Комбикорм	2,0	60,31	2,0	57,58	2,0	56,10	2,0	55,81
Сено злаковое	0,50	5,93	0,50	5,91	0,62	7,40	0,64	7,49
Силосо-сенажная смесь	3,00	23,20	3,37	25,96	3,40	26,0	3,38	26,2
В рационе содержится:								
кормовых единиц	3,88		3,89		3,92		3,87	
обменной энергии, МДж	36,50		36,79		37,22		36,86	
сухого вещества, кг	3,56		3,68		3,76		3,75	
сырого протеина, г	474,5		488,9		498,9		498,5	
переваримого протеина, г	324,6		329,8		333,2		331,8	
сырого жира, г	153,0		155,4		158,1		157,6	
сырой клетчатки, г	646,1		693,3		725,8		726,2	
крахмала, г	901,0		867,1		850,4		831,2	
сахара, г	161,4		168,2		171,9		172,1	
кальция, г	25,0		28,2		26,2		26,8	
фосфора, г	11,1		11,4		11,5		11,5	
калия, г	50,8		53,9		56,3		56,3	
серы, г	5,7		5,9		6,0		6,0	
железа, мг	422,0		486,2		531,8		555,5	
меди, мг	23,2		24,3		24,9		24,9	
цинка, мг	125,0		129,0		132,1		132,6	
марганца, мг	225,3		245,9		263,2		266,8	
кобальта, мг	1,07		1,09		1,14		1,13	
йода, мг	1,0		1,0		1,1		1,1	
каротина, мг	69,3		76,6		78,8		78,7	

Необходимо учитывать и минеральный состав, так как он непостоянен и подтвержден значительным колебаниям [4]. Отношение кальция к фосфору в рационе животных контрольной группы составило 2,3:1, во второй опытной 2,5:1, в III и IV - 2,3:1, что находится в пределах нормы (1,4-2,5:1 согласно данным В.И. Георгиевского) [12].

Для оценки здоровья животных определяли гематологические показатели [13]. Изучаемые показатели крови представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Гематологические показатели подопытных животных

Показатели	Группа животных			
	I	II	III	IV
	2	3	4	5
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,53±0,25	4,87±0,42	5,71±0,30	5,40±0,17
Гемоглобин, г/л	110,67±3,33	96,33±7,22	109,67±5,24	100,67±3,53*
Лейкоциты, $10^9/л$	12,93±1,17	12,80±0,64	8,67±0,93**	12,13±2,76
Тромбоциты, $10^9/л$	475±86,32	571±161,98	528±158,81**	359,33±9,21
Общий белок, г/л	74,97±3,67	67,63±1,52	71,10±2,10	73,03±0,97
Глюкоза, ммоль/л	5,77±1,15	6,47±0,35	6,03±0,58	7,33±0,64
Мочевина, ммоль/л	4,78±0,48	5,26±0,63	5,59±0,26	5,75±0,17
Гематокрит, %	19,7±1,25	18,77±2,03	22,77±0,70*	21,1±0,62
Кальций, ммоль/л	2,51±0,07	2,56±0,06	2,47±0,03	2,47±0,01
Фосфор, ммоль/л	2,94±0,22	2,91±0,14	3,01±0,14	3,25±0,15

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5
Железо, мкмоль/л	32,6±2,43	33,97±3,72	33,57±2,11	32,33±1,25
Альбумины, г/л	38,3±1,01	38,0±0,71	41,57±0,56**	39,53±0,52
Глобулины, г/л	36,67±4,22	39,63±1,47	29,53±2,6	33,50±1,49
АСТ, Ед/л	70,53±8,32	62,10±5,07	73,73±4,01	69,33±3,63
АЛТ, Ед/л	21,67±4,77	17,83±3,35	21,70±1,63	21,2±0,51

На основании результатов исследований показателей жидкой соединительной ткани внутренней среды организма выявлено, что насыщенность эритроцитов крови дыхательным пигментом – гемоглобином у опытного молодняка III группы оказалась выше на 3,3% по отношению к контролю [19]. В крови телят II и IV опытных групп концентрация эритроцитов снизилась по отношению к контролю на 11,9% и 2,4%, что связано и с понижением уровня гемоглобина в их жидкой ткани.

Повышение концентрации эритроцитов на 3,3% при достоверном снижении количества лейкоцитов более чем на 10%, при гемоглобине в количестве 109,67 г/л, находящемся в норме, а так же нормальном значении общего белка и белковых фракций в сыворотке крови (альбуминов и глобулинов) телят III опытной группы доказывает, что компонент входящие в состав комбикорма – сапропель, способствовал активизации окислительно-восстановительных и физиологических процессов в организме. Так же наблюдается положительная картина. Как отмечается в литературных источниках, это связано с повышенным уровнем защитных свойств организма [21]. Т.Н. Юнушева и другие авторы ассоциирует повышение содержания белка с улучшением обменных процессов, протекающих в организме [20, 16]. Белковый индекс, как соотношение альбуминов и глобулинов в крови, указывающий на нормальное прохождение иммунных процессов в организме, во всех группах исследуемого материала находился в пределах нормы (0,9:1,4) для крупного рогатого скота – 1,04 в контроле и 1,30, 1,41 и 1,18 – в опытных вариантах, соответственно [22].

Наблюдается повышение концентрации глюкозы на 12,1%, 4,5 и 27,0 % в крови молодняка II, III и IV опытных групп, по отношению к контрольному значению, хотя этот показатель находился в пределах физиологической нормы [23].

Концентрация кальция в крови животных величина довольно постоянная. Однако содержание его в сыворотке крови все же изменяется в зависимости от уровня поступления его с кормами и клинического состояния животного [22]. Сыворотка крови опытных животных III и IV опытных групп отличалась увеличенным содержанием неорганического фосфора – на 2,4 и 10,5%, при норме 1,45-2,5 мкмоль/л [24]. Наблюдается зависимость от поступления кальция и фосфора с кормами и картиной крови по данным показателям.

Учитывая все межгрупповые различия в показателях крови, установлено, что все они находились в пределах физиологической нормы и указывают на нормальное течение обменных процессов [23].

Основными показателями выращивания животных является живая масса и скорость их роста. По динамике живой массы и среднесуточным приростам можно судить о продуктивном действии исследуемого корма (таблица 11).

Таблица 11 – Изменения живой массы и среднесуточных приростов, г

Показатели	Группа животных			
	I	II	III	IV
Живая масса в начале опыта, кг	55,6±3,54	58,6±3,29	57,3±2,27	63,6±2,6
Живая масса в конце опыта, кг	143,2±7,66	149,2±9,01	148,3±4,85	153,8±1,86
Валовый прирост, кг	87,6±5,29	90,6±6,31	91,0±3,66	90,2±2,45
Среднесуточный прирост, г	952,2±57,5	984,8±68,5	989,1±39,9	980,4±26,6
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	4,07	3,95	3,96	3,95

Полученные данные свидетельствуют о том, что скармливание молодняку комбикорма КР-2 с вводом сапропеля органического в количестве 4, 6 и 8% способствовало получению среднесуточных приростов на уровне 984,8 г, 989,1 и 980,4 г, соответственно. При этом лучшие результаты отмечены у животных, потреблявшие комбикорм с введением сапропеля в количестве 4 и 6% по массе - телята II и III опытных групп превосходили контрольных сверстников на 3,4 и 3,9%, соответственно. Затраты кормов на получение прироста животных опытных групп снизились в сравнении с контрольным показателем. При этом отмечено, что во II и IV опытных группах этот показатель снизился на 2,95%, III - на 2,70% по отношению к контролю.

С учетом фактического расхода кормов и их стоимости, полученного прироста живой массы подопытных животных, реализационной цены рассчитана экономическая эффективность использования исследуемого сапропеля в количестве 4%, 6 и 8% по массе комбикорма (таблица 12).

Таблица 12 – Экономическая эффективность скармливания комбикорма КР-2 с вводом сапропеля органического в количестве 4%, 6 и 8%

Показатели	Группа животных			
	I	II	III	IV
Стоимость сапропеля, руб./т	-	286,0	286,0	286,0
Стоимость комбикорма, руб./кг	0,42	0,42	0,42	0,41
Стоимость суточного рациона, руб./гол.	2,31	2,38	2,39	2,43
Стоимость кормов за период опыта, руб./гол.	212,5	219,0	219,9	223,6
Стоимость 1 корм. ед., руб.	0,60	0,61	0,61	0,63
Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб.	2,43	2,42	2,42	2,48
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	3,62	3,60	3,60	3,69
Получено дополнительной прибыли 1 кг прироста от снижения себестоимости, руб.	-	0,02	0,02	-0,07
Дополнительная прибыль за опыт от снижения себестоимости прироста на 1 гол., руб	-	1,81	1,82	-6,31
Дополнительная прибыль за опыт от снижения себестоимости прироста на 1 гол., у.е.	-	0,70	0,70	-2,44

Включение сапропеля в состав комбикорма в количестве 4%, 6 и 8%, позволило снизить их стоимость по отношению к контрольному белковому корму до 2,4%.

В результате, скармливание телятам комбикорма КР-2 с вводом сапропеля органического в количестве 4 и 6% по массе, позволило увеличить прирост живой массы молодняки опытных групп на 3,0-3,9%, при снижении себестоимости прироста в сравнении с контролем на 1,0%.

Скармливание молодняку комбикорма с вводом сапропеля в количестве 8%, способствовало увеличению себестоимости их прироста на 1,9% по отношению к контролю, что связано с повышением стоимости рациона телят данной группы на 5,2% и стоимости кормов на прирост - на 2,5%.

Использование в рационе телят II и III опытных групп комбикорма КР-2 с включение сапропеля в количестве 4 и 6% по массе, оказало влияние на снижение себестоимости прироста, что и обеспечило получение дополнительной прибыли в размере 1,82 руб./гол за опыт, соответственно.

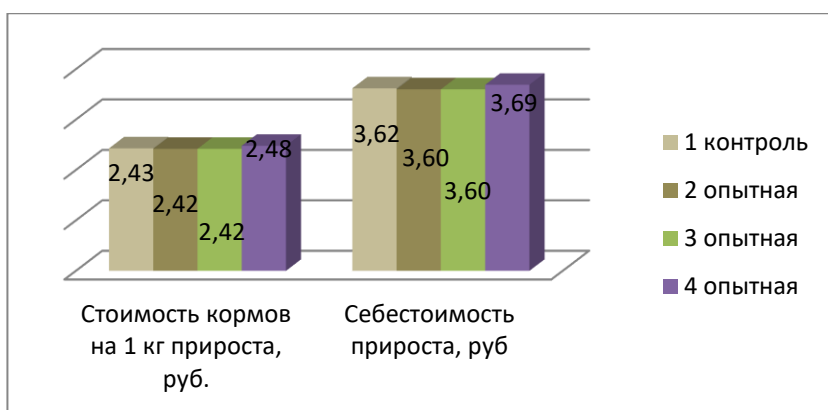


Рисунок 2 –Зависимость себестоимости прироста от стоимости кормов

Таким образом, исходя из вышесказанного, при выращивании телят наиболее эффективным оказалось скормливание комбикорма КР-2 с включением сапропеля органического в количестве 4 и 6% по массе.

2.3 Эффективность использования сапропеля в составе комбикорма КР-3 для молодняка крупного рогатого скота

В научно-хозяйственном опыте по эффективности использования сапропеля в составе комбикорма КР-3 для молодняка крупного рогатого скота в состав основного рациона контрольной группы входили: силосно-сенажная смесь и стандартный комбикорм КР-3 собственного производства хозяйства. Силосно-сенажная смесь представлена тремя компонентами: силос, сенаж и сено в количестве 5 кг, 10 и 0,5 кг, соответственно. Животные опытных групп также получали силосно-сенажную смесь, а в комбикорма вводили сапропель в количестве 4%, 6 и 8% по массе соответственно, замещая часть зернового компонента. Поступление питательных веществ и энергии в организм молодняка несколько различалось. Поедаемость травяных кормов (по питательности) животными опытных групп незначительно повысилась по отношению к контролю (таблица 13).

Таблица 13 – Среднесуточный рацион молодняка крупного рогатого скота (по фактически съеденным кормам)

Корма и питательные вещества	Группа животных							
	I		II		III		IV	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7	8	9
Комбикорм	2,5	55,70	2,5	53,40	2,5	52,28	2,5	51,63
Силосо-сенажная смесь	7,85	7,03	8,25	7,25	8,32	8,17	8,26	8,80
Сено злаковое	0,80	37,26	0,82	39,31	0,94	39,54	1,00	39,57
В рационе содержится:								
кормовых единиц	5,26		5,24		5,26		5,23	
обменной энергии, МДж	54,90		55,22		55,66		55,33	
сухого вещества, кг	5,96		6,10		6,20		6,21	
сырого протеина, г	717,9		734,8		746,2		747,2	
переваримого протеина, г	438,4		444,4		448,2		447,0	
сырого жира, г	179,5		182,4		185,4		185,2	
сырой клетчатки, г	1414,3		1469,9		1507,4		1511,9	
крахмала, г	1174,9		1131,9		1110,8		1087,1	
сахара, г	193,6		201,6		206,0		206,6	
кальция, г	45,8		49,8		47,2		48,0	

Продолжение таблицы 13

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
фосфора, г	16,0	16,4	16,6	16,5
магния, г	10,9	12,3	12,4	12,4
калия, г	102,6	106,3	109,0	109,4
серы, г	7,9	8,2	8,4	8,5
железа, мг	738,8	844,1	921,9	958,5
меди, мг	44,1	45,4	46,0	46,0
цинка, мг	200,7	205,4	209,0	209,9
марганца, мг	478,1	503,5	523,0	530,1
кобальта, мг	2,0	2,1	2,1	2,1
йода, мг	1,7	1,7	1,7	1,7
каротина, мг	167,0	175,2	178,3	177,9

Подопытным молодняком потребление сухого вещества оказалось на уровне 5,93-6,21 кг. Принято считать, что для молодняка крупного рогатого скота содержание сухого вещества в кормах должно быть в пределах 2,0-3,5 кг на 100 кг живой массы [14]. В нашем опыте на 100 кг живой массы приходилось около 2,3-2,7 кг сухого вещества. КОЭ в 1 кг сухого вещества рациона находилась на уровне 8,92-9,22 МДж. Обеспеченность обменной энергией в рационе переваримым протеином у подопытного молодняка опытных групп составила 8,05-8,08 г/МДж, что выше контрольного значения, но незначительно.

На долю сырого протеина в сухом веществе рационов контрольной и опытных групп приходилось 12,1 %.

В сухом веществе рационов опытных групп концентрация сырого жира составила 3,0%. Содержание сырой клетчатки в 1 кг сухого вещества рациона подопытных животных приходилось 23,7-24,3 %.

Вторым по значению углеводным компонентом в рационах жвачных животных является крахмал. Однако установлено, что его количество от сухого вещества не должно превышать 23%, увеличение которого может привести к закислению содержимого рубца и ингибировать переваривание клетчатки [25]. В контрольной группе содержание крахмала составило 19,7%, не превышая норму, в опытных вариантах - 17,5-18,6%.

Обеспеченность рациона животных контрольной группы кальцием составила 45,8 г на голову в сутки, фосфором – 16,0 г, что ниже опытных значений. Следует отметить, что на 1 г фосфора в рационах молодняка всех групп приходилось 2,9 г, 3,0, 2,8, 2,9 г кальция.

При изучении влияния скармливания животным комбикормов с разным вводом сапропеля органического, с целью контроля за состоянием здоровья, у подопытных животных проводили взятие крови, и исследовали в ней гематологические показатели, изучали физиологическое состояние молодняка (таблица 14).

Таблица 14 – Гематологические показатели подопытных животных

Показатели	Группа животных			
	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,57±0,29	4,75±0,23*	5,59±0,19	6,05±0,14
Гемоглобин, г/л	101,33±3,18	96,67±1,20	102,33±4,18	110,33±3,18*
Лейкоциты, $10^9/л$	13,53±1,57	12,37±1,87	10,17±0,9	11,9±0,65
Тромбоциты, $10^9/л$	350,00±29,09	403,67±13,84	238,00±43,55*	287,33±20,46
Общий белок, г/л	73,73±3,32	72,47±2,52	69,70±2,19	71,67±3,19
Глюкоза, ммоль/л	4,23±0,12	3,87±0,09*	4,20±0,20	4,60±0,31
Мочевина, ммоль/л	6,65±1,53	4,88±0,15	5,46±0,23	4,83±0,29
Гематокрит, %	22,1±1,65	18,23±0,68*	23,03±0,70	24,27±0,80

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5
Кальций, ммоль/л	2,63±0,03	2,51±0,07	2,38±0,09	2,57±0,08
Фосфор, ммоль/л	2,86±0,21	3,13±0,09	3,24±0,11	3,02±0,13
Железо, мкмоль/л	31,34±3,37	26,4±33,36	36,7±2,80	31,67±3,92
Альбумины, г/л	39,47±2,39	36,73±0,99	39,50±0,71	40,93±1,58
Глобулины, г/л	34,27±5,71	35,73±2,24	30,20±2,35	30,73±1,68
АСТ, Ед/л	90,03±10,62	88,80±16,97	76,00±4,26	69,80±3,82
АЛТ, Ед/л	20,00±1,61	22,73±3,62	29,93±0,32***	29,43±1,25***

Эритроциты, служат носителями гемоглобина, который участвует в транспорте кислорода, углекислого газа и входят в состав гемоглобиновой буферной системы крови. Эритроциты, наряду с дыхательной функцией, принимают участие в регуляции кислотно-щелочного равновесия, адсорбируют токсины, обеспечивают ряд ферментативных процессов [26].

В крови животных IV опытной группы наблюдается увеличение уровня гемоглобина на 8,9% по отношению к контрольному значению, что может быть связано с более высоким содержанием протеина в рационе (на 4,0%), железа (на 18,4%), меди (на 4,3%) кобальта (на 5,0%), а так же от функционирования печени и кроветворных органов. Отмечено снижение данного показателя в крови молодняка II опытной группы. Так содержание гемоглобина находилось на уровне 96,67 г/л, что ниже контрольного значения - 101,33 г/л. Но находится в пределах стандартного значения показателя крови крупного рогатого скота (93-129 г/л) [25].

Отмечено снижение содержания лейкоцитов в крови животных II и IV опытных групп с 10,17 до 12,37 (10^9 /л) по отношению к контрольному значению 13,53 (10^9 /л), что указывает на устранение влияния фактора состояния здоровья в метаболические профили [25].

Оценку соответствия уровня протеина рациона биологическим потребностям молодняка рекомендуется проводить по показателям белкового обмена: уровень общего белка в сыворотке крови и содержание мочевины. Так, содержание данных показателей находилось в пределах нормы. [27]. Отмечена тенденция уменьшения концентрации мочевины у животных опытных групп, что наиболее выражено у бычков II и IV групп.

Не менее важными показателями отражающих интенсивность обменных процессов в организме, является содержание минеральных веществ [25, 28]. Совершенно очевидно, что кровь определенным образом показывает динамику обменных процессов и все изменения, протекающие в организме. Содержание кальция во всех группах находилось в пределах нормы - 2,50-3,13 ммоль/л. Повышенное содержание в рационе магния и калия тормозило всасывание кальция, т.к. они конкурируют с ним за желчные кислоты. Соотношение Ca:P:Mg=0,6:1:1 [29].

Особая роль отводится фосфору в пищеварении жвачных, в преджелудках которых переваривается от 54 до 75 % питательных веществ. Под влиянием фосфора улучшаются метаболические функции рубца: повышается степень расщепления клетчатки и использования азотистых веществ микробами рубца.

Таким образом, результаты исследований показали, что содержание изучаемых элементов крови зависело не только от компонентного состава рациона, но и от его потребления. Скармливание рационов с сапропелем органическим способствует интенсивному протеканию обменных процессов и обеспечивает нормальное физиологическое состояние животных.

Величина живой массы – один из объективных критериев оценки мясной продуктивности, роста и развития молодняка [21]. Съемная живая массы в конце опыта различалась между группами в соответствии с интенсивностью роста животных (таблица 15).

Таблица 15 – Изменения живой массы и среднесуточных приростов, г

Показатели	Группа животных			
	I	II	III	IV
Живая масса в начале опыта, кг	156,4±1,27	170,5±1,12	150,3±3,38	132,3±2,00
Живая масса в конце опыта, кг	250,2±2,95	267,0±1,74	247,7±5,15	229,6±4,33
Валовый прирост, кг	93,8±2,56	96,5±1,69	97,4±3,04	97,3±3,36
Среднесуточный прирост, г	987,4±27,0	1015,8±17,9	1025,3±32,0	1024,2±35,3
Затраты корм. ед. на 1 кг прироста	5,33	5,16	5,13	5,11

Наиболее высокая продуктивность отмечена у животных III опытной группы, поскольку молодняк превосходили контрольных – на 3,8%. Опытные аналоги II и IV групп также имели среднесуточный прирост выше контроля – на 2,9 и 3,7%.

Одним из показателей рационального использования кормов являются затраты кормов на единицу продукции (прироста живой массы) [30, с. 5]. Сравнительный анализ наглядно показал, что животные опытных групп наиболее эффективно использовали корма, затраты которых оказались ниже чем в контроле - на 3,2-4,1%.

На основании полученных данных установлено, что молодняк обладал неодинаковой энергией роста, и на протяжении опыта, при сопоставлении расхода кормов с интенсивностью роста животных, наиболее эффективным оказалось выращивание на рационах с комбикормами, в состав которых вводили 4 и 6% по массе сапропеля.

На основании затраченных кормов, данных среднесуточных приростов, реализации цены единицы продукции, рассчитаны экономические показатели откорма молодняка крупного рогатого скота на рационах с сапропелем органическим (таблица 16).

Таблица 16 – Экономическая эффективность скармливания сапропеля органического в составе комбикорма КР-3 собственного производства молодняку крупного рогатого скота

Показатели	Группа животных			
	I	II	III	IV
Стоимость сапропеля, руб./т	-	286,0	286,0	286,0
Стоимость комбикорма, руб./кг	0,42	0,42	0,42	0,41
Стоимость суточного рациона, руб./гол.	1,81	1,84	1,93	1,89
Стоимость кормов за период опыта, руб.	171,48	174,80	183,35	180,03
Стоимость 1 корм. ед., руб.	0,34	0,35	0,37	0,36
Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб.	1,83	1,81	1,88	1,85
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	2,72	2,69	2,80	2,75
Дополнительно получено прибыли 1 кг прироста от увеличения себестоимости, руб.	-	0,03	-0,08	-0,03
Дополнительная прибыль за опыт от снижения себестоимости прироста на 1 гол., руб.	-	1,83	-4,96	-1,87
Дополнительная прибыль за опыт от снижения себестоимости прироста на 1 гол., у.е.	-	0,71	-1,92	-0,72

В результате исследований установлено, что стоимость комбикорма, в состав которого вводили сапропель органический в количестве 8% по массе, оказалась ниже контрольного варианта на 2,4%, что связано с низкой стоимостью исследуемого компонента, которым заменяли более дорогостоящую зерновую часть концентрата.

Суточный рацион молодняка контрольной группы оказался немного дешевле, чем опытных вариантов - на 1,0-3,2%/голову, что зависело от снижения потребления кормов животными. Повышение стоимости кормов во II опытной группе на 1,9%/голову при увеличении среднесуточного прироста животных на 2,9% привело к снижению себестоимости прироста на 1,1% в сравнении с контрольным вариантом (рисунок 3).

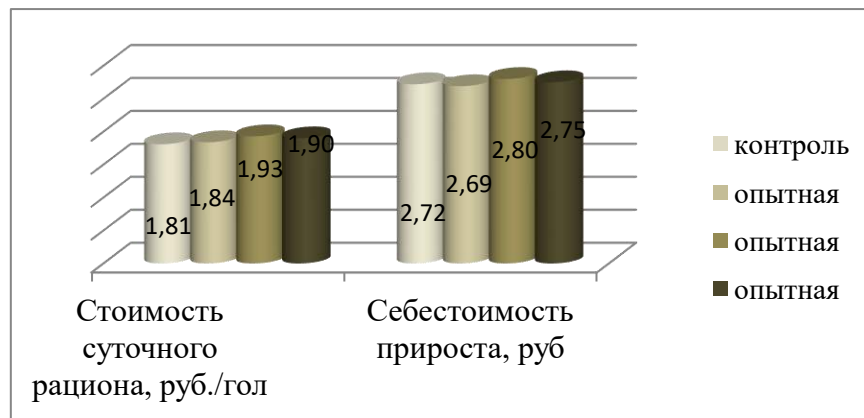


Рисунок 3 – Зависимость себестоимости прироста от стоимости суточного рациона

Повышение интенсивности роста откормочного молодняка во II опытной группе при включении сапропеля в состав комбикорма в количестве 4% способствовало получению дополнительной прибыли от снижения себестоимости прироста на голову в размере 1,83 рубля за опыт.

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что оптимальным вводом сапропеля в состав комбикорма КР-3 для молодняка крупного рогатого скота является 4 и 6%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обосновано и установлено включение сапропеля органического в состав комбикормов для дойных коров и молодняка крупного рогатого скота КР-2 и КР-3 – 4, 6%, оказавшее положительное влияние на потребление кормов, физиологическое состояние и обменные процессы, протекающие в организме животных.

1. Определено, что скармливание органического сапропеля с включением 4 и 6 % в составе комбикорма для дойных коров позволяет повысить молочную продуктивность на 9,5 и 9,1%, молочного белка на 0,06 и 0,07 п.п. или 1,02%, а также снизить затраты кормов на 4,9% по сравнению с контрольной группой.

2. Использование органического сапропеля в составе комбикорма для дойных коров с введением 4 и 6% позволяет снизить себестоимость молока на 0,03 и 0,02 рублей или на 6,4 и 4,3% и получить дополнительную прибыль за всю продукцию в расчете на голову 144,2 и 126,5 рублей за опыт.

3. Выявлено, что скармливание комбикорма КР-2 с включением 4 и 6% сапропеля телятам 76-114 дневного возраста способствует получению среднесуточных приростов их живой массы в размере 984,8 г и 989,1 г при наименьших затратах в количестве 3,95-3,96 корм. ед./кг, что ниже контроля на 2,70-2,95 %. Применение сапропеля в составе комбикорма КР-2 собственного производства в количестве 4 и 6 % по массе позволяет снизить их стоимость, себестоимость прироста на 1,0 %, и получить дополнительную прибыль от снижения себестоимости прироста в размере 1,82 руб./голову за опыт.

4. Определено, что скармливание комбикорма КР-3 с включением 4 и 6% сапропеля молодняку крупного рогатого скота в возрасте 115-400 дней, дает возможность повысить продуктивность животных, выразившуюся в увеличении среднесуточных приростов их живой массы на 2,9 и 3,8%, при наиболее эффективном использовании корма, затраты которых оказались ниже на 3,2 и 3,7% по отношению к контролю, обеспечивая получение дополнительной прибыли в размере 1,83 руб./голову за опыт (при включении 4% сапропеля в комбикорм).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кормление животных сапропелем // ООО "Агропремикс" [Электрон. ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://agropremix.ru/page9.html>
2. Сапропель – высокоэффективная кормовая добавка для животных и птиц // АгроПост [Электрон. ресурс]. – 2009-2020. – Режим доступа: <http://agropost.ru/zhivotnovodstvo/korma/sapropel-visokoeffektivnaya-korm-dobavka.html>
3. Сапропель // Сапропель Беларуси [Электрон. ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <http://sapropel.by/sapropel>
4. Ресурсы сапропеля Беларуси и их использование // Refdb.ru [Электрон. ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://refdb.ru/look/1283644.html>.
5. Использование сфагнового торфа и сапропеля в рационах крупного рогатого скота А. Яцко [и др.] // Органическое вещество торфа: тез. докл. Междунар. симпозиума. - Мн., 1995. -С. 75.
6. Курилов, Н.В. Физиология и биохимия пищеварения жвачных /Н.В. Курилов, А.П. Кроткова. - М: Колос, 1971. - 432 с.
7. Слесарев, И.К. Минеральные источники Беларуси для животноводства / И.К. Слесарев, Н.В. Пилюк. - Жодино, 1995. - 176 с.
8. Солдатенков, П.Ф. Действия сапропелей на физиологические процессы в живом организме. - Л.: Наука, 1976. - 320 с.
9. Мальчевская Е.Н. Оценка качества и зоотехнический анализ кормов / Е.Н. Мальчевская, Г.С. Миленькая. – Мн. : Ураджай, 1981. – 143 с.
10. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, испр. – Минск: Выш. шк., 1973. – 320 с.
11. Белково-витаминно-минеральные добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота :моногр. / В. Ф. Радчиков [и др.]. – Жодино, 2010. – 156 с.
12. Георгиевский, В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин. – М.: Колос, 1979.-471 с.
13. Быков, Д. А. Возрастная динамика изменения живой массы и гематологических показателей овец в типе тексель в зависимости от типа рождения / Д. А. Быков, Н. И. Владимиров // Алтайское село: история, современное состояние, проблемы и перспективы социально-экономического развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул : Азбука, 2009. – С. 337-340.
14. Левахин, В. И. Влияние концентрированных кормов на энергетическую ценность рационов и продуктивность крупного рогатого скота / В. И. Левахин // Концентрация обменной энергии в рационах как способ регулирования мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота / В. И. Левахин [и др.]. – Москва : [Вестник РАСХН], 2005. – С. 25-62.
15. Азаубаева, Г.С. Картина крови у животных и птицы / Г.С. Азаубаева. - Курган, 2004. – 168 с.
16. Юнушева, Т. Н. Влияние генотипа на морфологические и биохимические показатели крови животных / Т. Н. Юнушева, И. Н. Хакимов, М. С. Сеитов // Вестник ОГУ. – 2006. – № 10, ч. 2. – С. 371-373.

17. Профилактика нарушений обмена веществ у высокопродуктивных коров : справ. руководство / Под ред. С. Г. Кузнецова, Л. А. Заболотнова. – Боровск : ЗАО "Вита-соль", 2008. – 27 с.
18. Глинкова, А. М. Казеиновая кислотная сыворотка в кормлении молодняка крупного рогатого скота : автореф. дис. канд. с.-х. наук / Глинкова А. М. – Жодино, 2013. – 22 с.
19. Влияние жмыхов на динамику морфологического состава и биохимических показателей крови и мясную продуктивность бычков / М. Е. Спивак, В. Л. Королев, А. Н. Струк // Разработка и широкая реализация современных технологий производства, переработки и создания пищевых продуктов : матер. междуна. науч.- практич. конфер. – Вестник РАСХН. – Москва-Волгоград. – 2009. – С. 180-184.
20. Нагдалиев, Ф. А. Основы выращивания и откорма крупного рогатого скота : монография / Ф. А. Нагдалиев и др. – Барнаул, 2001. – 228 с.
21. Бозоров, Д. Эффективность углеводной и минеральной подкормки при выращивании и откорме бычков на площадке открытого типа в условиях горной зоны Таджикистана : автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / Бозоров Д. – Новосибирск, 1992. – 22 с.
22. Алиев А.А. Липидный обмен и продуктивность жвачных животных. – М.: Колос, 1980. – 380 с.
23. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : справочник / под ред. И. П. Кондрахина. – М. : Колос, 2004. – 520 с.
24. Методическое пособие по биохимическим и гематологическим исследованиям крови молочных коров Автор: ветеринарный врач – маммолог Юзлекбаев Фидаиль Фанильевич г. Уфа – 2019 г.
25. Пестис. В.К. Физиолого-биохимические и технологические аспекты кормления коров : монография / В. К. Пестис и др. – Гродно : ГГАУ, 2020. – 426 с, стр 291.
26. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней / А. М. Смирнов [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1988. – 512 с.
27. Голиков, А. Н. Физиология сельскохозяйственных животных / А. Н. Голиков, Н. У. Базанова, З. К. Кожебеков. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1991. – 432 с.
28. Карпуть, И. М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных / И. М. Карпуть. – Минск : Ураджай, 1986. – 183 с.
29. Анализ биохимических показателей крови животных // Zdrav-korm.ru [Электрон. ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <http://www.zdrav-korm.ru/statya-6>.
30. Мотузко, Н. С. Физиология кормления жвачных животных: учебно-методическое пособие / Н. С. Мотузко, Н. П. Разумовский, Н. А. Шарейко, Д. Т. Соболев – Витебск: УО ВГАВМ, 2007. – 205 с.