

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»
(ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА»)



В.Ю. Лобков, А.И. Фролов, Д.В. Булгаков

**ПРОБЛЕМЫ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАД В РАЦИОНАХ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

Монография

Ярославль
2014

УДК 636.087.8
ББК 45.45
Л-68

Рецензенты:

В.Г. Двалишвили, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией разведения и кормления овец ГНУ ВНИИЖ Россельхозакадемии;

В.Г. Епифанов, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой кормления животных ФГБОУ ВПО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева».

Лобков, В.Ю.

Л-68 Проблемы использования БАД в рационах сельскохозяйственных животных [Текст]: монография / В.Ю. Лобков, А.И. Фролов, Д.В. Булгаков. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2014. – 118 с.
ISBN 978-5-98914-134-0

На практике в животноводстве применяются биологические добавки, микроэлементы в виде неорганических солей без учёта в рационе их диспаритета, наличия антагонистических отношений между ними и присутствия адсорбирующих агентов кормового происхождения. Новым направлением в зоотехнической науке является изучение препаратов пробиотиков, пребиотиков, маннанолигосахаридов, создаваемых с использованием методов биотехнологии.

В монографии рассмотрены вопросы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных на основе обеспечения их высококачественными кормами и организации полноценного кормления, при котором важная роль отводится биологическим добавкам.

Представлен собственный экспериментальный материал по разработке и апробированию рационов, рецептов комбикормов и премиксов с биологически активными веществами органического происхождения, повышения на этой основе продуктивного действия рационов, комбикормов и премиксов, полноценности кормления телят, коров и свиней, увеличения их продуктивности и снижения затрат кормов на единицу продукции.

Монография предназначена для зоотехников, ветеринарных врачей хозяйств всех видов собственности, специалистов ветеринарной и племенной служб, научных сотрудников, аспирантов, студентов высших учебных заведений ветеринарного, биологического и зоотехнического профиля.

УДК 636.087.8
ББК 45.45

ISBN 978-5-98914-134-0

© ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2014

© Лобков В.Ю., Фролов А.И., Булгаков Д.В., 2014

Содержание

Введение	4
1 Природно-климатические факторы среды как причина возникновения, развития дисмикрэлементозов	6
1.1 Физико-химическая характеристика почв Ярославской области.....	6
1.2 Содержание микроэлементов в почвенном покрове	7
1.3 Содержание микроэлементов в кормах	8
2 Новые биологически активные препараты	10
3 Материалы и методы исследований	13
3.1 Результаты исследований	16
3.2 Влияние препарата Сел-Плекс на рост, развитие и физиологическое состояние тёлочек случного возраста	17
3.3 Применение препарата Биохром в рационе свиней	25
3.4 Эффективность применения сернокислого цинка и Биоплекса цинка в рационах телят	30
3.5 Применение препарата И-Сак при выращивании молодняка крупного рогатого скота	38
3.6 Применение ферментного препарата Фиброзайм и белковой добавки Нупро в кормлении телят	39
3.7 Эффективность использования препаратов Био-Мос и Эсид-Пак 4-Уэй в кормлении телят	41
3.8 Использование глауконита в рационах животных	51
3.9 Комбикорм-стартер с использованием заменителя молочного белка в рационе телят	83
Заключение	102
Список использованных источников	103

Введение

Интенсификация и увеличение производства продуктов животноводства должны осуществляться, прежде всего, за счёт повышения продуктивности сельскохозяйственных животных на основе обеспечения их достаточным количеством высококачественных кормов и организации полноценного кормления, при котором важная роль отводится биологическим добавкам. В отличие от белкового и энергетического балансирования рационов, недостаточность биологических веществ редко оказывает быстрый и выраженный эффект на продуктивные показатели.

На практике применяются микроэлементы в виде неорганических солей без учёта в рационе их диспаритета, наличия антагонистических отношений между ними и присутствия адсорбирующих агентов кормового происхождения.

Нерешенной проблемой в скотоводстве и свиноводстве являются заболевания, связанные с нарушением обмена веществ у высокопродуктивных животных, одной из причин которых является дисбаланс микроэлементного гомеостаза. Не выяснена взаимосвязь его с факторами специфической и неспецифической защиты организма. Имеются разрозненные данные по этому вопросу. Так, Самохин В.Т. (1992), Иванов В.И. (1994, 2002) определяют у животных, в частности у крупного рогатого скота, при несбалансированности рациона по микроэлементам развитие иммунодефицитного состояния, которое является одним из ведущих факторов заболеваемости крупного рогатого скота в Нечерноземной зоне РФ. Среди нутриентов Уразаев Н.А., Кабыш А.А. (1990) и другие выделяют иммуногенные микроэлементы, играющие важную роль в формировании иммунитета животных. Жизненноважными микроэлементами для животных являются медь, цинк, марганец, железо, хром и селен. Последний в настоящее время признан незаменимым микроэлементом для жвачных и моногастричных животных. Селен содержится во всех органах и тканях, стимулирует рост и развитие организма, участвует в фотохимических реакциях. Обмен селена тесно связан с метаболизмом витамина Е, полиненасыщенными жирными кислотами и другими компонентами антиоксидантной защиты. До настоящего времени селен добавляли в корма в основном в виде неорганического соединения – селенита натрия, незначительно усваиваемого организмом.

Дефицит этих элементов способствует развитию иммунодефицитного состояния в организме. Исследователями отмечается снижение продуктивных качеств, сохранности молодняка, в некоторых случаях увеличение случаев диагностики болезней разной этиологии у молодняка крупного рогатого скота, овец, свиней различных пород.

Микроэлементозы – заболевания, вызванные дефицитом микроэлементов на фоне малого их содержания в окружающей среде, питания, или же патологические состояния в организме, связанные с дисбалансом макро- и микроэлементов в пищевых цепях (Авцын А.П., Жаворонов А.А., Риж М.А., Строчкова Л.С., 1991; Терпугова О.В., 2001).

Дисмикрэлементоз, как и дефицит отдельных микроэлементов, может быть обусловлен не только недостатком или избытком веществ, но и нарушением их оптимальных соотношений в рационе питания. При этом превышение содержания одних микроэлементов может само по себе вызывать дефицит других в связи с конкуренцией при всасывании или реабсорбции (Ковальский В.В., 1971, 1973; Гичев Ю.П., Гичев Ю.Ю., 1998; Пестова Л.В., 1999).

Биологическая роль химических элементов, в том числе и микроэлементов, в организме животных и человека достаточно хорошо изучена (Ковальский В.В., 1962; Андрианова Г.А., 1970; Зырина Н.Г., Белицына Г.Д., 1981 и др.) в течение последних лет половины прошлого столетия. В опытах установлено, что металлы группы натрия, хлора, кальция, магния, калия, серы представлены в организме в виде катионов, используемых клетками для создания электрических биопотенциалов и биотоков, а также для передачи их сигналов. Из всех известных химических элементов были выделены пятнадцать (железо, йод, медь, цинк, кобальт, хром, молибден, никель, ванадий, селен, марганец, мышьяк, фтор, кремний, литий), которые находятся в организме в малых концентрациях и признаны эссенциальными. Малые дозы вышеприведенных элементов обусловлены их большой биологической и химической активностью (Скальный А.В., 1999; Гичев Ю.П., Гичев Ю.Ю., 1998; Авцын А.П., Жаворонов А.А., Риж М.А., Строчкова Л.С., 1991; Терпугова О.В., 1997).

Исследованиями Скального А.В., 1999; Скрипкина Ю.К., Бакулина М.П., 1974; Furszyfer J., Kurland L.T., Mc. Conahey W.M., 1972 определено, что взаимодействие между макро- и микроэлементами носят двухсторонний и трехступенчатый характер. Поэтому отклонение от оптимальных концентраций даже одного вещества вызывает цепь последовательных нарушений гомеостаза. Результатом этого является развитие патологических процессов в обмене веществ, а также в эндокринной, иммунной системах организма (Самохин В.Т., 1992; Иванов В.И., Корелова Е.И., Пестова Л.В., 2001; Лобков В.Ю., Белоногова А.Н., 2011 и др.).

1 Природно-климатические факторы среды как причина возникновения, развития дисмикроэлементозов

1.1 Физико-химическая характеристика почв Ярославской области

Ярославская область расположена в центральной части Русской равнины, в бассейне Верхней Волги, в пределах лесной зоны. По данным Верхне-Волжской гидрометеорологической обсерватории (1974), Фридланда В.М. (1986), территория области компактна (36,3 тыс. км²). Климат области умеренно-континентальный, с умеренно теплым и влажным летом, умеренно холодной зимой и ясно выраженными сезонами весны и осени. В летний сезон наибольшую повторяемость имеет средняя суточная температура воздуха +18⁰С с колебаниями от +15⁰ до +20⁰С. Зимой преобладает пасмурная погода с умеренными морозами и средней температурой от -10,5⁰ до -12,0⁰С.

В геоморфологическом отношении область относится к северо-восточной части центральной моренной равнины, где воздействие четвертичного оледенения было смягчено позднейшей длительной эрозией. Поэтому почвообразующие породы в данной области представлены главным образом ледниковыми отложениями и бедны известью. Избыточное увлажнение приводит к образованию почв болотного типа. Происходит оглеение нижних слоев горизонтов. На поверхности нарастает слой торфа. Образуются дерново-подзолистыми глеевые и темноцветные заболоченные почвы. В долинах рек встречаются аллювиальные почвы.

Исследование почв ФГУ агрохимической службой «Ярославская» за 2006-2012 гг. показало, что почвенный покров области по строению и плодородию сложен и разнообразен. В Ярославской области преобладают дерново-подзолистые и подзолистые почвы разной степени оподзоленности, образовавшиеся под временным влиянием травянисто-луговой растительности.

Дерново-подзолистые почвы области также пестры по механическому составу. В Любимском, Тутаевском районах встречаются глинистые и таежно-глинистые почвы (1,3 тыс. га). Около 70% пашни области (в Даниловском, Любимском, Переславском, Тутаевском, Ярославском районах) – дерново-подзолистые легкосуглинистые почвы (620 тыс. га), занимающие пологие водораздельные пространства. Супесчаные и песчаные почвы имеются в Большесельском, Некрасовском, Рыбинском, Угличском районах, занятая ими площадь составляет 167 тыс. га общей площади. При такой пестроте почвенных разновидностей для них характерна малая мощность и безструктурность пахотного слоя, недостаток органических веществ.

Территория северной части Ярославского административного округа имеет среднюю распаханность и лесистость, поскольку большую часть угодий занимают луга, болота, водоемы и лесная местность.

На территории области преобладают кислые почвы (рН до 5,5), они составляют 359,2 тыс. га, или 53,8% от обследованной площади, почвы с низким и средним содержанием фосфора (P₂O₅ до 100 мг/кг почвы) – 50,4% от обследуемой площади (336,6 тыс. га). Площадь почв с низким и средним содержанием калия достигает 547,6 тыс. га или 82,0%, а с содержанием гумуса (при значении 2,5%) доходит до 474,1 тыс. га, или 71,0% от обследованной площади.

Наши исследования показывают, что процессы выщелачивания приводят к снижению почвенного плодородия.

Ярославская область в целом является биогеохимической провинцией с недостаточностью йода, кобальта и цинка. Для объективной оценки геохимической ситуации мы проводили изучение почв в подконтрольных хозяйствах.

Характеристика сельскохозяйственных угодий Тутаевского района (пашни, пастбища и сенокосы) представлена на рисунке 1.

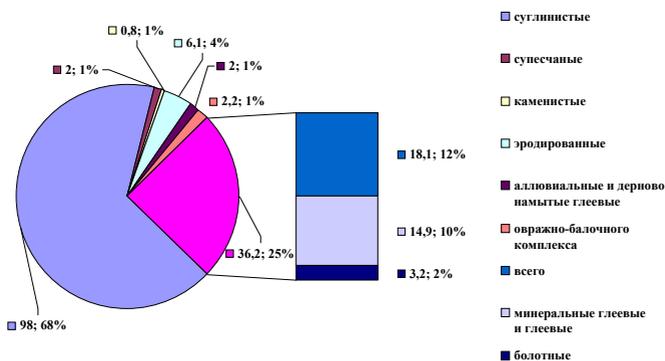


Рисунок 1 – Типы почв Тутаевского района, (%)

Данные группы почв отличаются средней (22,60% от обследованных почв) и слабокислой кислотностью со значением pH до 5,5 (34,30%). Имеются территории с pH 5,6-6,0. Их количество составляет 25,50% от обследованных почв района). При этом насыщенность грунта основаниями (от повышенного до высокого) составляет 70,1%. Содержание подвижных форм фосфора в основном среднее – 51-100 мг/кг (40% от обследованных почв района), реже повышенное – 101-150 мг/кг (27% от обследованных почв района), а калия низкое и среднее – 41-120 мг/кг. Отмечается низкое содержание калия от 41-80 мг/кг (46,3%), встречаются почвы со средним содержанием подвижного калия до 81-120 мг/кг (37,3% от обследованных почв района). Содержание гумуса снижено и составляет 2,5%.

Состав и физико-химические свойства почв обуславливают в них различное содержание таких элементов, как медь, железо, цинк, марганец, фосфор, кальций, а также кадмий, свинец, никель, хром, оказывающих влияние на содержание в них подвижных форм микроэлементов. Повышенная концентрация в почвенном покрове железа, марганца, являющихся антагонистами йода, кобальта, снижает содержание усвояемых форм микроэлементов в культурном слое почв. Установлен высокий уровень содержания в почвенном покрове кадмия, достигающий 0,68 мг/кг.

1.2 Содержание микроэлементов в почвенном покрове

Поступление микроэлементов в растения зависит, прежде всего, от содержания их в почве в доступном для растений состоянии, а также биологиче-

ских особенностей сельскохозяйственных культур. Результаты агрохимического обследования почв дают представление о содержании в почвах микроэлементов в доступной для растений форме (таблица 1).

Результаты исследования пахотного слоя на микроэлементный состав показывают превышение предельно допустимой концентрации (ГОСТ 1174.102-83) марганца – в 1,3 раза (выше ПДК на 29%), железа – в 2 раза, кобальта – в 11 раз. Наблюдается низкий уровень содержания меди, цинка и йода (медь – 36 мг/кг; цинк – 10,4 мг/кг, йод – 0,58 мг/кг) в почве.

Таблица 1– Содержание микроэлементов в почвах

Элементы	Единицы измерения	Содержание в мг/кг		
		Предельно допустимые концентрации (ПДК)	Фактическое содержание	Баланс
Железо	мг/кг	1500-3000	6734	+3734
Цинк	мг/кг	30-70	10,4	-19,6
Йод	мг/кг	1-2	0,58	- 0,42
Медь	мг/кг	30-60	36	пониженный
Кобальт	мг/кг	5	55	+50
Марганец	мг/кг	110	386	+286

Низкое содержание цинка связано, по-видимому, не только с характером материнских пород, но и с кислотностью почвы. Соединения цинка имеют большую растворимость в кислой среде. При pH выше 5 подвижность цинка резко падает из-за преобладания необменных форм элемента в суглинистых и легкосуглинистых в почвах. Вынос меди из верхних горизонтов почвы обусловлен его высокой подвижностью. Результаты опытов подтверждают, что повышенная концентрация в почвенном покрове железа, марганца снижает содержание усвояемых форм микроэлементов в культурном слое, а также уменьшает переход селена, меди, кальция в растения.

1.3 Содержание микроэлементов в кормах

Проведенными нами исследованиями кормов установлено следующее содержание микроэлементов в зеленой пастбищной траве: йода – 0,03 мг/кг, кобальта – 0,21 мг/кг, марганца – 35,2 мг/кг, меди – 2,70 мг/кг, железа – 56,3 мг/кг, магния – 0,4 мг/кг, цинка – 14,53, кальция – 7,8 г/кг.

В сене естественных трав: йода – 0,051 мг/кг, кобальта – 0,72 мг/кг, марганца – 53,2 мг/кг, меди – 3,1 мг/кг, железа – 68,3 мг/кг, цинка – 11,34 мг/кг, кальция – 0,39 мг/кг, магния – 0,8 мг/кг.

Соотношением минерального состава отличался силос, в его образцах определено: йода – 0,106 мг/кг, кобальта – 0,04 мг/кг, марганца – 48 мг/кг, меди – 0,9 мг/кг, железа – 55,6 мг/кг, цинка – 4,2 мг/кг, магния – 0,4 мг/кг, кальция – 0,055 мг/кг.

В зерновых кормах местного происхождения установлено (числитель – содержание в овсе, знаменатель – в кормосмеси): йода – 0,04 /1,0 мг/кг, кобальта – 1,90/0,96 мг/кг, марганца – 68,1/70,0 мг/кг, меди – 1,86/4,55 мг/кг, железа – 68,4/91,0 мг/кг, цинка – 47,96/57,2 мг/кг, магния – 1,2/6,2 мг/кг, кальция – 0,75/0,18 мг/кг.

Уровень микроэлементов в кормах местного происхождения можно расположить в следующий убывающий ряд: по концентрации йода (мг/кг) – силос – 0,212 > зеленая масса (трава) – 0,12 > сено – 0,07 > кормовая смесь – 0,02 > зерновые (овес) – 0,017. В сравнении с содержанием силоса по йоду содержание микроэлемента снижено в траве – в 1,8 раз > в сене – в 3 раза > в кормовой смеси в – 10,6 раз > в зерне – в 12,5 раз. Таким образом, высоким содержанием йода характеризуются силос и пастбищная трава. Меньшая концентрация наблюдается в сене и концентрированных кормах.

Содержание кобальта в кормах следующее (мг/кг): сено – 1,08 > зеленая масса (трава) – 0,8 > кормовая смесь и овес – 0,48 > силос – 0,08. Высокое содержание кобальта установлено в сене (до 1,08 мг/кг сухого вещества). В других представленных кормах, в сравнении с сеном, содержание микроэлемента ниже: в траве – в 1,4 раза, в кормовой смеси, зерне – в 2,3 раза, силосе – в 13,5 раза.

Уровень содержания марганца в кормах следующий (мг/кг): зеленая масса (трава) – 140,8 > силос – 96 > сено – 79,85 > кормовая смесь – 35 > зерно – 34 (овес). Содержание марганца в зеленой траве выше по отношению к его содержанию: в силосе – 1,5 раза, в сене – в 1,8 раза, в кормовой смеси, в зерновых (овес) – в 4 раза. Относительно высокий уровень марганца отмечается в пастбищной траве и силосе. Пониженное содержание марганца выявляется в концентрированных кормах, в частности – овсе.

Распределение уровня меди в кормах следующее (мг/кг): зеленая масса – 10,8 > сено – 4,65 > кормовая смесь – 4,55 > силос – 1,8 > зерно – 0,93. В сравнении с пастбищной травой содержание меди в сене ниже – в 2,3 раза, в кормовой смеси – в 2,4 раза, в силосе – в 6 раз, в овсе – в 11,6 раза. Таким образом, в зеленой массе (пастбищной траве) наблюдается высокое содержание меди. Низким уровнем содержания меди характеризуются силос и зерновые (овес).

По содержанию железа корма можно расположить в следующий ряд (мг/кг): пастбищная трава – 225,2 (зеленая масса) > силос – 111,4 > сено – 102,45 > кормовая смесь – 45,5 > зерновые – 34,19 (овес). Проведенными исследованиями установлено высокое содержание железа в кормах, особенно в пастбищной траве, силосе, сене. В меньшей концентрации железо содержится в зерновых.

Распределение содержания цинка в кормах следующее (мг/кг): трава пастбищная (зеленая масса) – 58,1 > кормовая смесь – 28,6 > зерно – 23,98 > сено – 17,01 > силос – 8,4. Установлено, что по сравнению с содержанием данного микроэлемента в пастбищной траве в кормовой смеси его содержится меньше – в 2 раза, зерно – в 2,4 раза, сено – 3,4 раза, силосе – в 6,9 раз.

Корма по уровню содержания в них кальция распределялись следующим образом (мг/кг): пастбищная трава – 31,2 > силос – 4,2 > кормовая смесь – 0,75 > сено – 0,59 > зерно (овес) – 0,09. Концентрация кальция в сравнении с уровнем этого элемента в пастбищной траве ниже: в силосе – в 7,4 раза; кормовой смеси – в 42 раза; сене – в 52,9 раза; в зерновых – в 347 раз.

2 Новые биологически активные препараты

Биоплексы микроэлементов – кормовые добавки, в которых действующим веществом являются органические хелатные соединения микроэлементов и протеинов – протеинаты микроэлементов, полученные путём инкубирования солей микроэлементов с аминокислотами, соответствующим природным комплексам микроэлементов в кормовых культурах и зерне, обладают высокой биодоступностью и биоактивностью в организме. Биоплексы защищены от взаимодействия друг с другом в пищеварительном тракте, при их применении микроэлементы всасываются в форме, легко используемой организмом.

Субклинические бактериальные заболевания желудочно-кишечного тракта не позволяют полностью раскрыть генетический потенциал животных. На протяжении ряда лет для подавления роста патогенной кишечной микрофлоры повсеместно использовались кормовые антибиотики, что привело к появлению устойчивых к антибиотикам штаммов бактерий, снизило эффективность применения антибиотиков и повысило потенциальную опасность для людей.

Новым направлением в зоотехнической науке является изучение препаратов пробиотиков, пребиотиков, маннанолигосахаридов, создаваемых с использованием методов биотехнологии. К таким препаратам относятся биологически активные добавки Био-Мос, Эсид-Пак 4-Уэй.

Био-Мос представляет собой набор фосфорилированных маннанолигосахаридов, выделяемых из внешних стенок дрожжевых клеток *Saccharomyces cerevisiae*, который обладает свойствами улучшения темпов роста, сохранности и конверсии корма, блокировки колонизации кишечника патогенной микрофлорой; иммуномодуляции, получения более здорового и жизнеспособного потомства.

Механизм активности Био-Мос основывается на способности агглютинировать определённые грамотрицательные бактерии, действуя на чувствительные к маннозе лектины на поверхности этих бактерий.

Обмен селена тесно связан с метаболизмом витамина Е, полиненасыщенными жирными кислотами и другими компонентами антиоксидантной защиты. До настоящего времени селен добавляли в корма в основном в виде неорганического соединения – селенита натрия, незначительно усваиваемого организмом.

В связи с этим большой научный и практический интерес представляет применение в рационах молодняка крупного рогатого скота и свиней органического селеносодержащего препарата Сел-Плекс, в котором селен содержится в форме селеноаминокислот, в основном (до 50%) в виде незаменимой аминокислоты селенометионина.

С целью снижения стрессовых ситуаций у телят применимы препараты, обладающие адаптогенными свойствами, основными требованиями к которым являются отсутствие у них побочных явлений на качество продукции, технологическая простота применения, сравнительно невысокая стоимость, обеспечивающая экономическую эффективность их применения. Таким требованиям в наибольшей степени отвечает препарат Эсид-Пак 4-Уэй.

Основное его действие следующее: улучшает здоровье и жизнеспособность животных в первые дни жизни; предотвращает колонизацию кишечника

патогенной микрофлорой (пробиотик); увеличивает потребление корма и продуктивность в условиях стресса; быстро восстанавливает организм молодняка после вакцинации.

Эсид-Пак 4-Уэй состоит из четырёх биологически активных компонентов: молочнокислых бактерий *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium*, ферментов целлюлазы, протеазы и амилазы, органических кислот (лимонной, сорбиновой), электролитов (солей натрия, калия, цинка, магния).

Молочнокислые бактерии позволяют исключать естественным путём патогенные бактерии. Органические кислоты снижают pH среды, что благоприятствует развитию полезной микрофлоры. Ферменты обеспечивают восполнение эндогенных ферментов у молодых животных, улучшают переваримость корма. Электролиты служат для поддержания натриево-калиевого равновесия, ежедневного восполнения солевых потерь, сбалансированного поглощения питательных веществ.

Сведений по использованию маннанолигосахаридов (Био-Мос) и комплексного антистрессового препарата Эсид-Пак 4-Уэй при выращивании молодняка крупного рогатого скота в отечественной литературе практически не встречается.

И-Сак – оптимизатор рубцового пищеварения жвачных, представляющий собой живую культуру специально селекционированного штамма дрожжей. Используя в процессе собственной жизнедеятельности свободный кислород, имеющийся в рубце, И-Сак способствует увеличению численности популяции целлюлолитических, лактат-утилизирующих бактерий и других полезных симбионтов, приводит к повышению усвоения клетчатки и других веществ. Кроме того, происходит стабилизация в рубце, обуславливая предотвращение ацидозов, и, в конечном итоге, увеличивается молочная продуктивность в среднем на 5-7%. Большинство работ по изучению эффективности применения И-Сак проведено на взрослом поголовье. Данных по применению И-Сак в рационах молодняка крупного рогатого скота в раннем возрасте в доступной нам литературе не встречается.

Практически около $\frac{1}{4}$ сухого вещества любого рациона составляет такое трудноусвояемое соединение, как клетчатка, значительная часть которой состоит из целлюлозы. Расщеплять β -глюкозидные связи в её молекуле способны только ферменты целлюлозоразрушающих микроорганизмов преджелудков. Растительная клетчатка, кроме целлюлозы и гемицеллюлозы, содержит непереваримый лигнин, который имеет структурную функцию и затрудняет микробам доступ к целлюлозе. К трудно переваримым веществам, содержащимся, главным образом, в зерне, относится также группа некрахмалистых полисахаридов (НПС) – ксиланы, β -глюканы и др. Повысить усвояемость корма с высоким содержанием крахмала, некрахмалистых полисахаридов и клетчатки позволяет применение экзогенных ферментных комплексных препаратов.

Телята в раннем возрасте очень хорошо переваривают молочный белок, но не способны эффективно использовать белки растительного происхождения, так как ферментная система их желудочно-кишечного тракта находится в стадии формирования. В возрасте двух-трёх месяцев телята уже в состоянии использовать зерновые смеси, сено, однако процент переваривания этих кормов очень низок.

Как правило, прямое введение ферментных препаратов в рацион жвачных не дает улучшения усвояемости корма и соответствующего увеличения продуктивности, поскольку ферменты, будучи белками, расщепляются микрофлорой рубца до аминокислот и аммиака до того, как смогут проявить полезную активность. Корпорация «Оллтек» разработала технологию защиты ферментов от разрушения с помощью гликозилирования и создала ферментный препарат Фиброзайм, состоящий из «защищённых» целлюлаз и гемицеллюлаз. Кроме клетчатки, Фиброзайм улучшает способность микрофлоры рубца расщеплять углеводы и некрахмалистые полисахариды.

В период перехода телят от молочного типа питания к растительному используются комбикорма-стартеры, основное предназначение которых – раннее становление рубцового пищеварения. Сдерживающим фактором их широкого применения является высокая стоимость некоторых компонентов, таких как сухое молоко. Частичная или полная замена сухого молока на высокобелковые растительные компоненты в составе комбикормов сопровождается снижением роста и развития животных из-за присутствия в растительных клеточных оболочках лигниноцеллюлозного комплекса, недоступного для пищеварительной системы телят. Альтернативой молочному белку является кормовая добавка Нупро, представляющая собой высушенный экстракт дрожжевых клеток *Saccharomyces cerevisiae*, биологические свойства которых обусловлены высоким содержанием (до 50%) легкодоступного протеина. Кроме того, в Нупро, в отличие от обычных кормовых дрожжей, содержится большее количество аминокислот, витаминов и микроэлементов.

Таким образом, исследование по использованию различных природных биологически активных веществ, адсорбентов, антибактериальных и антистрессовых препаратов органического происхождения, добавок, содержащих лакто- и бифидобактерии, ферментных комплексов для нормализации микробиоценоза, активизации ферментативной активности желудочно-кишечного тракта, улучшения углеводного обмена, обеспечения адаптационного периода развития, повышения естественной резистентности, сохранности и нормального экологического состояния животных является вполне обоснованным и актуальным не только в теоретическом, но и в практическом плане.

Целью работы являлась разработка и апробирование рационов, рецептов комбикормов и премиксов с биологически активными веществами органического происхождения, повышения на этой основе продуктивного действия рационов, комбикормов и премиксов, полноценности кормления телят, коров и свиней, увеличения их продуктивности и снижения затрат кормов на единицу продукции.

В задачи исследования входило:

- с учётом потребности в питательных веществах, детализированных норм кормления крупного рогатого скота, а также инструкций по применению изучаемых препаратов разработать научно-обоснованные рецепты рационов, комбикормов, премиксов, обогащённых вышеуказанными препаратами биологически активных веществ органического происхождения;
- в экспериментах на животных изучить влияние скармливания опытных рационов, комбикормов и премиксов на поедаемость кормов, динамику живой

массы, переваримость питательных веществ рационов, использование минеральных веществ, биохимические и морфологические показатели крови, цитоархитектонику слизистой кишечника и кожи, микробный пейзаж желудочно-кишечного тракта, поведение, воспроизводительные функции, молочную и мясную продуктивность, состояние здоровья и сохранность;

- определить экономическую эффективность использования селеновых препаратов, маннанолигосахарида Био-Мос, комплексного антистрессового препарата Эсид-Пак 4-Уэй, биоплексов микроэлементов, хромовых дрожжей, оптимизатора рубцового пищеварения И-Сак, защищённого ферментного препарата Фибролайм, белковой добавки Нупро, глауконитового концентрата Тамбовского месторождения;

- на основании материалов, полученных в экспериментах, разработать и предложить производству рекомендации по рациональному и эффективному использованию изученных препаратов биологически активных веществ органического происхождения в рационах для крупного рогатого скота и свиней.

Научная новизна исследования заключается в разработке научных и практических основ использования новых препаратов биологически активных веществ в кормлении растущих и продуцирующих животных.

Впервые в России выявлена и обоснована целесообразность применения биоплексов микроэлементов, препаратов пробиотического и пребиотического действия Био-Мос, Эсид Пак 4-Уэй, защищённого фермента Фибролайм, Олллайм Вегпро, белковой добавки Нупро, оптимизатора рубцового пищеварения И-Сак. Выявлено влияние вышеуказанных новых препаратов биологически активных веществ органического происхождения на переваримость и использование питательных веществ рационов, на ряд гематологических тестов, на приросты массы растущих животных, на воспроизводительные функции и продуктивность взрослого поголовья.

Практическая значимость исследований заключается в том, что на основании полученных результатов обоснованы и предложены методы повышения продуктивного действия рационов, комбикормов и премиксов в животноводстве за счёт использования препаратов биологически активных веществ органического происхождения. Применение их в составе рационов, комбикормов и премиксов позволяет получать дополнительный доход при одновременном снижении затрат кормов на единицу продукции.

3 Материалы и методы исследований

Экспериментальные исследования по изучению продуктивного действия рационов, комбикормов и премиксов путём использования в их составе препаратов биологически активных веществ органического происхождения проведены в хозяйствах Тамбовской области в период с 2006 по 2013 годы. В ходе выполнения работы было проведено 10 научно-производственных и 6 физиологических опытов на животных-аналогах методом групп при идентичных условиях кормления и содержания в пределах каждого отдельного эксперимента.

Основным методом исследований являлись научно-хозяйственные опыты, на фоне которых проводили физиологические опыты по изучению переваримости питательных и использованию минеральных веществ, кроме того изучали биохимические и морфологические показатели крови, характеризующие состояние обмена веществ в организме. Микробный пейзаж желудочно-кишечного тракта изучали путём бактериального исследования кала, в пробах определяли общее количество мезофильно-аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, качество бактерий группы кишечной палочки, энтерококков, стафилококков, лактобактерий, плесеней, грибов, содержание микотоксинов в кормах определяли по общепринятым в микробиологических исследованиях методикам, этологические показатели телят по методике ВНИИЖа, проводили морфологические и гистологические исследования слизистой кишечника и шерстного покрова.

Анализы крови, кормов и продуктов обмена по общепринятым методикам выполнены в химико-аналитической лаборатории ГНУ ВНИИТиН Россельхозакадемии. Все корма, входящие в состав рационов молодняка крупного рогатого скота, подвергли полному зоотехническому анализу по соответствующим методикам. Активность уреазы – по методике ГОСТ 13979.9. Ингибитор трипсина (энзиматическим методом) и микроэлементы в крови – в лаборатории токсикологии ГУ института питания РАМН. Количество микроорганизмов в комбикормах и экскрементах – по общепринятым в микробиологии методикам – в бактериологической лаборатории ТООБ; содержание микотоксинов в кормах – согласно методическим указаниям в лаборатории агрохимцентра.

В ходе научно-производственного опыта на животных определяли:

- изменение живой массы и среднесуточного прироста – взвешиванием телят по периодам роста; интенсивность и коэффициенты роста – вычислением относительной скорости роста, индексов телосложения – по основным промерам; поедаемость кормов – ежедекадно по двум смежным дням; биохимические показатели: в цельной крови содержание гемоглобина – гемоглобинцианидным методом, количество эритроцитов – в камере Горяева, глюкозы – в приборе фирмы «Вауег», общий азот, липиды – по методикам ГНУ ВНИИЖа РАСХН, селен – флуорометрическим методом (МУК 4.1.033-95), в сыворотке крови общий белок – рефрактометрическим методом, фракции белка (альбумины, α -, β -, γ -глобулины) – фосфатным методом, общий кальций – по Де Ваарду, неорганический фосфор – с молибденовым аммонием, микроэлементы (Fe, Cu, Zn) – атомно-абсорбционным методом; переваримость питательных веществ рационов – в физиологическом опыте по методикам М.Ф. Томмэ; копрологическое исследование экскрементов по методическим указаниям В.М. Усиевич и Я. Гулена; этологические показатели по методике Т.Н. Венедиктовой; экономическую эффективность выращивания.

Полученный экспериментальный материал обрабатывали статистически, используя критерий Стьюдента. Результаты рассматривали как достоверные, начиная со значения $P < 0,05$.

Ряд анализов был проведён совместно с ведущими специалистами: врачами-патологоанатомами, гистологами, микробиологами областной больницы, ветеринарной лаборатории, в лаборатории пищевой токсикологии ГУ НИИП РАМН. Общая схема научно-производственных опытов представлена на рисунке 2.

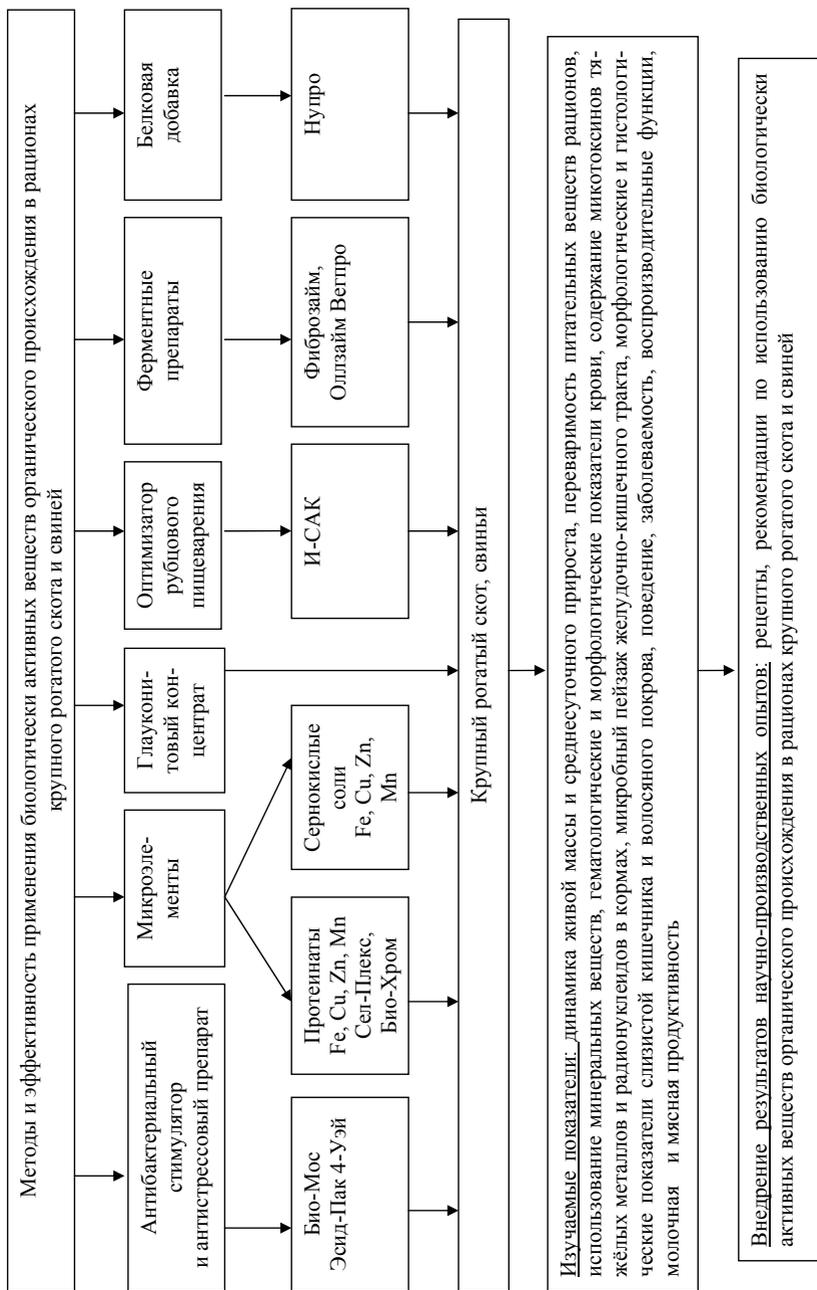


Рисунок 2 – Схема научно-производственных опытов

3.1 Результаты исследований

Исследования по использованию селенового препарата в кормлении телят были проведены в эксперименте, в задачу которого входило изучение влияния и эффективности использования Сел-Плекса на рост, развитие и физиологическое состояние молодняка крупного рогатого скота.

Кормовая добавка Сел-Плекс вводилась в рацион после смешивания с отрубями в лабораторных условиях, а затем в смесителе объёмом комбикорма 250 кг. Сел-Плекс вносили из расчёта 0,3 мг на 1 кг сухого вещества.

Количество питательных веществ в рационах телят было близким, за исключением селена. В анализируемых образцах зерновой части рациона содержание селена составило 0,137 мг в 1 кг корма, в молоке – 0,018 мг. Среднесуточный рацион кормления телят контрольной группы содержал 0,193 мг селена, а опытной – 0,835 мг, или на 1 кг сухого вещества корма в контрольной группе животных приходилось 0,092 мг селена, в опытной – 0,395 мг. В период проведения опыта по изучению переваримости питательных веществ рацион животных подопытных групп состоял из сена злаково-бобовых культур, силоса кукурузного, комбикорма, включающего в свой состав макро- и микроэлементы, витамины.

Если при постановке на опыт животные обеих групп имели почти одинаковые показатели крови, то уже в 4-месячном возрасте по содержанию общего белка телята опытной группы превосходили контрольных на 10%, γ -глобулиновая фракция белка животных опытной группы превышала аналогичный показатель контрольных телят на 18,7%. Приведенные показатели дают основание полагать, что обмен белка у телят, получивших дополнительный органический селен в виде кормовой добавки Сел-Плекс, протекал более интенсивно. Данные таблицы 2 показывают, что при формировании групп живая масса подопытных телят была практически одинаковой, но уже в 4-месячном возрасте телята опытной группы достоверно превосходили контрольных на 7,2 кг или на 6% ($P < 0,05$).

Таблица 2 – Изменение живой массы, среднесуточного прироста и затраты кормов у подопытных животных

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса, кг:		
в начале опыта	30,6±0,6	30,5±0,56
в 4-месячном возрасте	110±1,73	117±1,99
Валовой прирост в 4-месячном возрасте, кг	79,4±1,67	86,5±2,06
Среднесуточный прирост с начала опыта до 4-х месяцев, г	722±15,3	786±18,7
На 1 кг прироста затрачено:		
обменной энергии, МДж	37,59	35,73
ЭКЕ	3,74	3,56

Среднесуточный прирост за период опыта был также соответственно выше на 8,4% и составил в контрольной группе телят 722 г и 786 г – в опытной ($P < 0,05$).

Затраты кормов на 1 кг прироста у молодняка опытной группы оказались ниже по сравнению с телятами контрольной группы, в которой на 1 кг прироста было израсходовано на 4,9% меньше ЭКЕ и на 7,3% переваримого протеина. Таким образом, введение в рацион кормовой добавки Сел-Плекс оказало положительное влияние на энергию роста и конверсию корма.

Изучение переваримости питательных веществ рационов показало, что переваримость сухого вещества в опытной группе животных была на 5,3%, органического вещества на 5,6%, протеина на 1,7%, жира на 0,7%, клетчатки на 4,5%, БЭВ на 3,1% выше, по сравнению с показателями животных контрольной группы. Переваримость сухого, органического веществ и клетчатки у молодняка опытной группы превышала эти показатели у контрольных телят на статистически достоверную величину.

Сопоставляя данные по усвоению селена, отложению в теле и содержанию его в рационе, установлено, что повышенный уровень селена в корме у телят за счёт Сел-Плекса способствовал увеличению его отложения у животных в опытной группе в 6,5 раз по сравнению с животными контрольной группы. Коэффициент использования составил 74,9%, что на 22% больше, чем у контрольных животных.

Изучение экономической эффективности обогащения рациона селеносодержащим препаратом Сел-Плекс показало, что более высокий уровень прироста живой массы в опытной группе обеспечил дополнительный доход от каждого животного на сумму 170 рублей.

3.2 Влияние препарата Сел-Плекс на рост, развитие и физиологическое состояние тёлочек случного возраста

Научно-производственный опыт по изучению влияния препарата Сел-Плекс на рост, развитие и физиологическое состояние тёлочек случного возраста проведён на двух группах животных по следующей схеме:

Схема 1 – Изучение влияния препарата Сел-Плекс на рост, развитие и физиологическое состояние тёлочек

Группа	n	Условия кормления
Контрольная	10	Основной рацион (ОР)
Опытная	10	ОР+Сел-Плекс

В рацион тёлочек опытной группы было включено 0,17 г селеноорганического препарата Сел-Плекс на 1 кг сухого вещества корма за два месяца до плодотворного осеменения и два месяца после него.

Общее содержание селена в проанализированных образцах корма составило 130,5 мкг или 0,131 мг в сухом и 50,35 мкг или 0,0504 мг в натуральном веществе корма, то есть рацион животных был дефицитен по селену.

Сел-Плекс перед введением в рацион тёлкам опытной группы смешивался с молотой зерносмесью в лабораторных условиях, которая затем раздавалась индивидуально каждому животному с концентрированными кормами.

Количество питательных веществ в рационах опытных и контрольных животных было близким, за исключением селена.

Рацион полностью удовлетворял потребность животных в энергии и питательных веществах.

Изменение живой массы и среднесуточного прироста, а также затраты кормов на единицу прироста представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Изменение живой массы, среднесуточного прироста и затраты кормов у подопытных животных

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса, кг:		
в начале опыта	349±1,26	346,8±1,53
в конце опыта	412,3±2,01	418,6±1,07
Валовой прирост за период опыта, кг	63,3±1,2	69,8±21,36
На 1 кг прироста затрачено: обменной энергии, МДж	52,38	41,67
ЭКЕ	5,24	4,87

Данные таблицы 3 показывают, что при формировании групп живая масса подопытных животных была практически одинаковой, но через 4 месяца тёлки опытной группы по валовому приросту превосходили контрольных на 6,5 кг. Среднесуточный прирост за период опыта был также соответственно выше на 55 г или 8,5% и составил в контрольной группе тёлочек 527 г и 589 г в опытной ($P < 0,05$).

Затраты кормов на 1 кг прироста у животных опытной группы оказались ниже по сравнению с контрольной. Таким образом, введение в рацион кормовой добавки Сел-Плекс оказало положительное влияние на энергию роста и конверсию корма.

Уровень общего белка и глюкозы в сыворотке крови тёлочек опытной группы был несколько выше, чем у контрольных животных (на 2,5% и 13% соответственно). Количество общих глобулинов у них также было больше на 6,4% по отношению к контролю, что связано, главным образом, с увеличением фракции γ -глобулинов, отвечающих за резистентность организма. По содержанию селена в крови животные опытной группы достоверно превосходили контрольных животных на 29,4% ($P < 0,01$). Следует отметить, что число эритроцитов в крови тёлочек опытной группы было выше на 7,5%, чем у животных контрольной группы. Содержание общего кальция и неорганического фосфора у всех животных имело нормальное значение, что говорит о сбалансированности рациона по

этим элементам и отсутствию неблагоприятных изменений в крови под влиянием препарата.

У тёлочек, получавших в составе рациона селеноорганический препарат Сел-Плекс, возраст плодотворного осеменения был ниже (17,75 мес.), чем у животных контрольной группы (18,9 мес.). Разница между группами составила 1,15 месяца и имела достоверное значение.

Расчёт экономической эффективности обогащения рациона селеносодержащим препаратом Сел-Плекс показал, что более высокий уровень прироста живой массы в опытной группе обеспечил получение от каждого животного дополнительного дохода по сравнению с контрольными на сумму 88,06 рублей.

Третий опыт по изучению эффективности применения селеноорганического препарата Сел-Плекс в чистом виде и в комплексе с микроэлементами (кобальт, марганец, цинк и медь) проведён на лактирующих коровах по следующей схеме.

Схема 2 – Изучение эффективности применения селеноорганического препарата Сел-Плекс

Группы	n	Условия проведения опыта
Первая (контрольная)	10	Основной рацион (ОР)
Вторая	10	ОР+Сел-Плекс
Третья	10	ОР+Сел-Плекс+неорганические соли кобальта, марганца, цинка, меди

Коровам второй группы, кроме основного рациона, в кормосмесь вводили Сел-Плекс из расчёта 0,3 мг на 1 кг сухого вещества рациона. Коровам третьей группы, кроме Сел-Плекса, в кормосмесь включали неорганические соли кобальта, марганца, цинка, меди согласно нормам.

Введение в рацион коров препарата Сел-Плекс в количестве 0,3 мг на 1 кг сухого вещества рациона в чистом виде и в комплексе с неорганическими солями кобальта, марганца, цинка и меди повысило молочную продуктивность животных в период раздоя и в целом за опыт.

Таблица 4 – Молочная продуктивность коров

Показатели	Стадии лактации					
	Раздой (3 мес.)			Весь период опыта (6 мес.)		
	Группа					
	кон- трольная	I	II	кон- трольная	I	II
Среднесуточный удой, кг	17,7±2,03	19,3±1,2	19,8±0,8	14,7±2,4	16,4±1,8	17,3±1,2
Содержание жира в молоке, %	3,69±0,12	3,73±0,1	3,78±0,4	3,58±0,16	3,74±0,2	3,72±0,35
Получено молока, кг	1593±35	1731±23	1782±43	2646±34	2952±26	3114±43

Введение в рацион селеноорганического препарата Сел-Плекс позволило получить молочную продуктивность коров второй группы выше по сравнению с контрольными животными на 128 кг или на 8,6% ($P<0,05$) в период раздоя и на 205 кг (11,5%) за период опыта.

Коровы второй группы имели более высокую молочную продуктивность в период раздоя на 189 кг или на 11,8% ($P<0,05$) и на 468 кг или на 17,6% ($P<0,05$) за весь период опыта.

Включение в рацион Сел-Плекс в чистом виде и в комплексе с микроэлементами оказало положительное влияние на воспроизводительные функции коров.

Таблица 5 – Влияние препарата Сел-Плекс и микроэлементов на воспроизводительные функции коров

Показатели	Группа		
	контрольная	опытная	
		I	II
Количество задержаний последа, гол.	3	1	1
Время спонтанного отделения последа, час	19,06±1,2	12,34±1,0	11,7±1,3
Период от отёла до первой выраженной охоты, сутки	62,2±8,7	53,4±6,8	51,3±5,9
Период от отёла до плодотворного осеменения, сутки	73,1±6,3	60,5±4,8	59,2±6,1
Оплодотворяемость, % от первого осеменения	70	80	80
	10	10	10

Задержание последа отмечалось в опытных группах по одному животному, в контрольной – у трёх коров. При этом время спонтанного отделения последа по сравнению с коровами контрольной группы сократилось на 6,72-7,36 часа ($P<0,01$).

Применение препарата Сел-Плекс и микроэлементов позволило сократить период от отёла до первой выраженной охоты на 8,8-10,9 суток. Уменьшился период от отёла до плодотворного осеменения на 12,6-13,9 суток ($P<0,05$). Оплодотворяемость у коров опытных групп составила 90%, а у животных контрольной – 80%.

Проводимый экономический расчёт показал, что от животных опытных групп за 6 месяцев лактации (в среднем на 1 голову) получено дополнительно 206-468 кг молока. Доход от применения Сел-Плекс на 1 животное составил 1224 руб., а в комплексе с микроэлементами 1899 руб. по отношению к коровам контрольной группы.

Влияние селеносодержащих препаратов на воспроизводительные функции свиноматок, рост, развитие и физиологическое состояние поросят изучили

на трёхлетних свиноматках крупной белой породы в колхозе имени Ленина Тамбовской области по следующей схеме (схема 3).

Для опыта отобрали пять групп супоросных свиноматок-аналогов (с учётом возраста, живой массы и физиологического состояния). Условия содержания, кормления и ухода за животными всех групп были идентичны и отвечали ветеринарным и зоотехническим требованиям.

Схема 3 – Влияние селеносодержащих препаратов на хозяйственные показатели свиней

Группа	n	Условия опыта
Контрольная	14	Основной рацион (ОР)
Первая	13	ОР+Сел-Плекс за 30 дней до опороса
Вторая	14	ОР+Сел-Плекс за 30 дней до опороса и в подсосный период
Третья	12	ОР+селенит натрия за 30 дней до опороса
Четвёртая	12	ОР+селенит натрия за 30 дней до опороса и в подсосный период

Все препараты вводили в дозе, эквивалентной чистому селену – по 0,3 мг на 1 кг сухого вещества корма. Смесь комбикорма с Сел-Плексом и селенитом натрия на первом этапе готовили в лаборатории путём трёхступенчатого смешивания, затем в хозяйстве в смесителе комбикормов объёмом 250 кг.

В результате исследований установлено, что на 105-й день супоросности живая масса животных первой и второй групп была в среднем на 1,4% больше по сравнению с аналогами в контрольной. Среднесуточный прирост за 75-105 дней супоросности маток, получавших в рационе Сел-Плекс, превосходил показатели контрольной, а также третьей и четвёртой групп в среднем соответственно на 14 и 7,1%. Живая масса этих животных имела достоверно большую величину и при отъёме порослят.

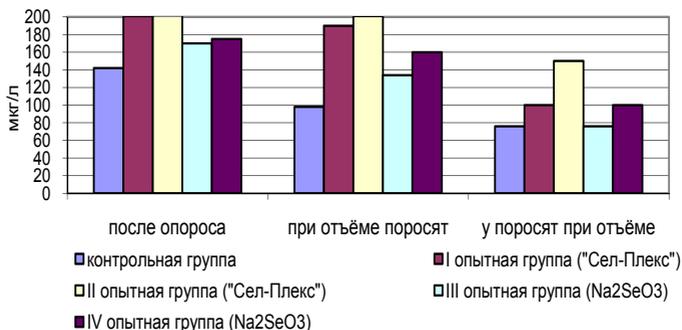


Рисунок 3 – Концентрация селена в крови свиноматок и порослят

Свиньи, которым скармливали селен в виде Сел-Плекса, использовали его на 11-12% лучше, по сравнению с контрольными свиноматками и с животными, получавшими селенит натрия. К тому же у свиноматок третьей и четвертой групп селен выводился с мочой на 84,2% больше, чем у тех, в рационе которых был селен органического происхождения.

Скармливание препаратов селена увеличивало его концентрацию в крови и молоке. В крови свиноматок первой и второй групп, получавших Сел-Плекс, содержание селена было выше по отношению к контрольной на 30%, а по отношению к третьей и четвертой группам (им добавляли селенит натрия) почти на 19% (рисунок 3).

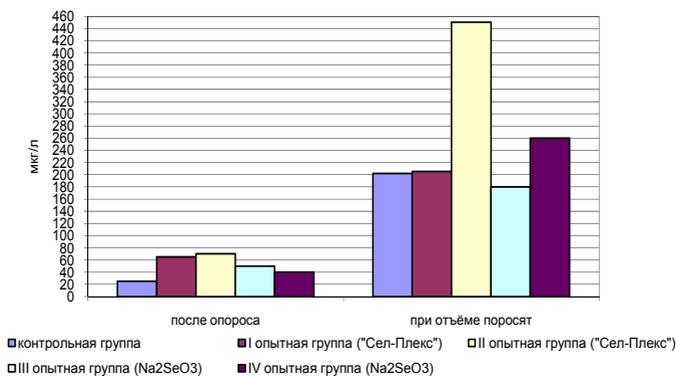


Рисунок 4 – Концентрация селена в молоке свиноматок

Такая же тенденция наблюдалась и при изучении химико-технологических свойств молока (рисунок 4).

У свиноматок, получавших Сел-Плекс, концентрация селена в молоке оказалась больше на 64%, чем в контрольной, и на 40% – чем у животных третьей и четвертой групп.

Абсолютные значения содержания селена в молоке резко возрастают в подсосный период и к отъёму поросят, причём, когда в рационе есть Сел-Плекс, эти значения почти в 2 раза выше. У животных контрольной группы тот же показатель практически равен содержанию селена в молоке у маток, получавших селенит натрия. Эти данные свидетельствует о том, что меньше всего селена переходит в молоко из селенита натрия.

В крови поросят-отъёмышей первой и второй групп уровень селена оказался почти в 2 раза выше, чем у молодняка в контрольной, и на 32% – в сравнении с животными третьей и четвертой групп. Показательно, что и после отмены ввода Сел-Плекса в корм маткам первой группы у поросят к отъёму содержание селена в крови было на 36% выше, чем у молодняка контрольной и третьей групп.

При изучении иммунологических показателей крови установлена тенденция сдвига биохимических процессов в организме свиноматок первой и второй групп в сторону повышения белкового обмена.

Использование селеносодержащих препаратов, особенно органического происхождения, увеличило содержание альбуминов в крови свиноматок при опоросе по сравнению с показателями животных контрольной, третьей и четвёртой групп.

Продуктивность свиноматок и поросят представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Продуктивность свиноматок и поросят

Показатель	Группа				
	кон- троль- ная	первая	вторая	третья	четвёр- тая
Количество маток	14	13	14	12	12
Получено поросят всего, гол.	158	130	140	136	129
в т.ч. мёртвых, %	5	2,3	1,4	2,2	2,32
Получено живых поросят, гол.	150	127	138	133	126
в т.ч. гипотрофиков, гол.	9	3	1	2	8
%	6	2,4	0,7	1,5	6,3
Плодовитость, гол.	10,71	9,76	9,86	11,08	10,5
Крупноплодность, кг	1,12	1,08	1,13	1,07	1,05
Молочность, кг	49,64	50,58	49,84	51,8	47,87
Живая масса поросят в 21 день, кг	4,62	5,17	5,07	4,67	4,53
Среднесуточный прирост поросят за 21 день, г	166,6	194,2	187,4	171,3	165
Живая масса поросят при отъёме, кг	15,66	17,8	17,97	16,43	16,84
Среднесуточный прирост поросят за 21-60 дней, г	282	323	331	301	315
Среднесуточный прирост поросят за 60 дней, г	242,4	278,4	281,2	256	262,5
Сохранность, %	80	96,06	97,82	83	88,8

Так как скармливание селеносодержащих препаратов началось в конце супоросности, оказать какое-либо существенное влияние на количество, развитие и вес плодов они не могли. Однако, в группах, получавших селен, наблюдалось меньше мёртвоорождённых поросят по сравнению с контролем, снизилось и число гипотрофиков (массой 0,9 кг и менее).

Живая масса поросят через три недели выращивания была наибольшей в группах, получавших Сел-Плекс, и составила 5,17 и 5,07 кг, а у молодняка контрольной, третьей и четвёртой групп – 4,62, 4,67 и 4,53 кг соответственно. Самым высоким оказался в тех же группах и среднесуточный прирост поросят за этот период выращивания: 194,2 и 187,14 г, что в среднем на 20-30 г больше по сравнению с поросятами остальных групп.

В дальнейшем скармливание селеносодержащих препаратов также сказалось на живой массе и среднесуточном приросте поросят. При отъёме наи-

больший среднесуточный прирост получен у поросят во второй (331 г) и в первой (323 г) группах, что выше на 15%, чем в контрольной, и в среднем на 7%, чем в остальных группах.

На пролонгирующее действие селеносодержащих препаратов указывает тот факт, что за период от рождения до четырёхмесячного возраста наилучший среднесуточный прирост живой массы получен у поросят первой и второй групп (Сел-Плекс). Это на 11 и 13,6% больше по отношению к контролю, а у поросят третьей и четвертой групп – только на 4,4 и 7,2% соответственно.

Таким образом, интенсивность роста и развития молодняка сохраняется в течение нескольких месяцев и не подвержена «синдрому отмены», то есть снижению роста после исключения из рациона Сел-Плекса. Следовательно, органический селен накапливается в организме, и этот резерв используется животным по мере необходимости в дальнейшем.

Ярко выраженный показатель влияния органического селена на здоровье поросят – уровень их сохранности от рождения до отъёма. Так, в группах, получавших Сел-Плекс, сохранность составила 96-97,8%, а у получавших селенит натрия – 83-88%.

При изучении продолжительности супоросности свиноматок (таблица 7) установлено, что у животных первой и второй групп она была по сравнению с контрольной в среднем на сутки меньше. К тому же у них быстрее проходили опоросы и отделение последов.

Таблица 7 – Продолжительность супоросности и опороса свиноматок

Показатель	Группа				
	контрольная	первая	вторая	третья	четвёртая
Продолжительность супоросности, дни	115,14	114	114,21	114,58	114,83
Продолжительность опороса, мин.	251,7	223,15	236,4	245,33	248,83

Наибольшее количество свиноматок, пришедших в охоту на 5-7-й день после отъёма поросят, было в первой и во второй группах (92,3 и 100%), в контрольной – 78,5%, в третьей и четвертой группах – 83,3 и 91,7% соответственно.

Все эти данные свидетельствуют о наибольшем влиянии препарата Сел-Плекс на стимуляцию воспроизводительной функции животных. При этом у свиноматок всех групп в течение опыта не установлено синдрома ММА, в то время как во всём маточном поголовье хозяйства этот показатель составляет до 20%.

Расчёт экономической эффективности скормливания Сел-Плекса и селенита натрия показал, что выращивание полученного приплода до отъёмного возраста в первой и во второй группах позволило получить в расчёте на свиноматку в среднем на 21,6% дохода больше, чем в контрольной, и на 9,4% – чем в третьей и четвертой группах.

3.3 Применение препарата Биохром в рационе свиней

Один из продуктов компании «Оллтек» – Биохром. Это органический трёхвалентный хром в виде хромовых дрожжей, продуцирующих глюкозотолерантный фактор (ГТФ) – биологически активную форму элемента. Трёхвалентный хром (в форме ГТФ) – кофактор инсулина, который переводит глюкозу из крови в клетки, то есть это фундаментальный компонент углеводного и белкового обмена. В настоящее время трёхвалентный хром рассматривается как незаменимая составляющая питания свиней.

Научная новизна исследования заключалась в том, что впервые в России в рацион супоросных свиноматок, а также поросят на дорастивании и откорме включён ненормируемый микроэлемент в виде хромовых дрожжей.

Основной целью работы являлось изучение влияния хромовых дрожжей на воспроизводительную способность свиноматок, рост и развитие поросят в подсосный период и на дорастивании, а также их мясную продуктивность на откорме. Изучались следующие показатели.

У свиноматок и поросят на подсосе – многоплодие, крупноплодность помёта; молочность; отъёмная масса; сохранность; биохимические и иммунологические показатели.

У свиноматок и поросят на подсосе – прирост живой массы; затраты кормов; переваримость питательных веществ рационов; сохранность; биохимические показатели крови; экономическая эффективность использования хромовых дрожжей.

У свиней на откорме – изменение живой массы и затраты кормов на единицу продукции, мясная продуктивность, морфологический состав туш, химический состав мышечной ткани, экономическая эффективность.

Научно-производственный опыт проведён на двух группах свиноматок крупной белой породы. Первая группа (контрольная) получала основной рацион, второй группе (опытной) в него дополнительно вводили Биохром (200 г/т).

Животных в группы подбирали на последней стадии супоросности по принципу аналогов. Средняя живая масса при постановке на опыт в контрольной и опытной группах составила 209 и 211 кг соответственно. Эксперимент длился 90 дней.

Все корма, входящие в состав рационов, анализировали по соответствующим методикам, хром в кормах – согласно методическим указаниям, в крови – с помощью дифенилкарбазида.

Для супоросных и подсосных свиноматок комбикорма были сбалансированы по всем питательным веществам в зависимости от физиологического состояния животных. В комбикормах для подсосных свиноматок контрольной группы содержалось 260 мкг хрома, опытной – 460 мкг.

Достоверных различий в приросте живой массы супоросных маток обеих групп не установлено. Прирост массы в контрольной группе за этот период в среднем составил 13,4 кг, а в опытной – 14 кг (таблица 8).

Таблица 8 – Живая масса и среднесуточный прирост свиноматок в супоросный и подсосный периоды

Группа	Живая масса, кг			Средне-суточный прирост, г	
	Период супоросности, дни		на 5-й день после опороса		
	75	105			
Контрольная	209	222,4	206,2	186	447
Опытная	211	225	207	187,4	468

Таким образом, приросты массы тела супоросных свиноматок находились в пределах физиологической нормы. Потеря живой массы в период подсоса незначительна: у контрольных животных – 20 кг, у опытных – 19,6 кг.

Применение Биохрома в кормлении супоросных свиноматок опытной группы отразилось на увеличении количества общего белка на 9,7%, а альбуминов и γ -глобулинов по сравнению с показателями контрольной – соответственно на 1,93 и 3,63% при снижении α -глобулинов почти на 2%. Содержание в крови свиноматок опытной группы кальция и фосфора по отношению к показателям контрольной было выше на 3,96 и 6,9% соответственно. Уровень глюкозы в сыворотке крови подопытных свиноматок составил 4,12 ммоль/л, что на 5,8% ниже показателя контрольных. Видимо, хром как фактор толерантности к глюкозе нормализует проницаемость клеточных мембран и процессы депонирования её клетками. Следовательно, применение хромовых дрожжей в рационах супоросных свиноматок влияет на белковый, углеводный и минеральный обмен в их организме.

В конце подсосного периода биохимический анализ крови показал, что по количеству в ней α -, γ -глобулинов и хрома поросята опытной группы превосходили молодняк контрольной на 17,7, 2,7 и 43,4% соответственно. По уровню общего белка, кальция и фосфора группы достоверно не различались. Содержание глюкозы в крови у поросят контрольной группы было выше, чем у молодняка опытной, на 7,2%.

Все основные изучаемые показатели продуктивности оказались лучше у животных опытной группы (таблица 9).

Так, от подопытных свиноматок в сравнении с животными контрольной группы поросят получено больше на четыре головы, или на 7,15%. По-видимому, увеличение численности приплода связано с действием инсулина на овуляцию и эмбриональное выживание.

Молочность животных опытной группы была достоверно выше показателей контрольной на 5,24% и составила 51,5 кг против 48,8 кг. По живой массе при отъёме и среднесуточному приросту за подсосный период поросята опытной группы превосходили молодняк контрольной на 3,45 и 3,68% соответственно.

Таблица 9 – Продуктивность свиноматок и поросят

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Получено поросят, гол.	53	56
в т.ч. мёртвых	1	-
%	1,9	-
Живых	52	56
± к контрольной, %	-	+7,15
Плодовитость, гол.	10,4	11,2
± к контрольной, %	-	+7,14
Крупноплодность, кг	1,06	1,08
± к контрольной, %	-	+1,85
Молочность, кг	48,8	51,5
± к контрольной, %	-	+5,24
Средняя живая масса поросят в 21 день, кг	4,69	4,6
± к контрольной, %	-	-1,95
Среднесуточный прирост за 21 день, г	173	167
± к контрольной, %	-	3,59
Живая масса при отъёме, кг	16,8	17,4
± к контрольной, %	-	+3,45
Среднесуточный прирост за 21-60 дней, г	310	328
± к контрольной, %	-	+5,49
Среднесуточный прирост за 0-60 дней, г	262	272
± к контрольной, %	-	+3,68

На 5-7-е сутки после отъёма поросят свиноматки обеих групп пришли в охоту и оплодотворились.

Изучение эффективности использования хромовых дрожжей в составе комбикорма было продолжено при выращивании двух групп поросят (по 10 голов в каждой) с 60 до 120 дней. В комбикорме поросят контрольной группы содержание хрома в чистом виде составило 0,27 мг/кг, а в кормах опытной – 0,43 мг/кг, или на 59,3% больше.

В ходе исследования изучалась энергия роста подопытных поросят, среднесуточные приросты, затраты кормов и другие показатели (таблица 10).

Эксперимент показал, что использование хромовых дрожжей положительно повлияло на продуктивность поросят.

В опытной группе они превосходили по живой массе своих аналогов из контрольной на 5,3% при меньших затратах кормов на единицу продукции.

По результатам анализов, использование Биохрома повышает количество общего белка в крови на 2,5%, достоверно снижает уровень глюкозы на 5,4%, что говорит о благоприятном влиянии хромовых дрожжей на белково-углеводный обмен в организме молодняка. Содержание хрома в крови подопытных поросят превысило контрольные показатели на 28%.

Таблица 10 – Продуктивность поросят при введении в комбикорм хромовых дрожжей

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса поросят, кг: при постановке на опыт	17,2	17,5
при снятии с опыта	43,7	45,4
Прирост живой массы, кг	26,5	27,9
± к контрольной группе, %	-	+1,4
Среднесуточный прирост живой массы, г	491	517
± к контрольной группе, %	-	105,3
Затрачено комбикорма на 1 кг прироста живой массы, кг	4,63	4,4
± к контрольной группе, %	-	95,03
Затрачено обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	58,2	55,3
± к контрольной группе, %	-	95,02

Установлено также, что хромовые дрожжи в комбикорме для свиней улучшают переваримость питательных веществ: БЭВ (безазотистые экстрактивные вещества), протеина, клетчатки на 1,8, 1,6, и 1% соответственно. Однако переваримость сухого органического вещества и жира была практически на одинаковом уровне в обеих группах.

По результатам научно-производственного опыта рассчитана экономическая эффективность применения Биохрома в составе комбикорма для поросят. В расчёт были взяты затраты кормов, Биохрома на одного поросёнка, а также стоимость дополнительной продукции, полученной от использования хромовых дрожжей, по сложившимся в период опыта рыночным ценам.

Установлено, что экономический эффект от применения хромовых дрожжей в дозе 200 г/т комбикорма в расчёте на одного поросёнка составил 70 руб. Из этого следует, что использование Биохрома при выращивании поросят экономически оправдано и окупается дополнительной продукцией.

Работа по изучению эффективности применения хромовых дрожжей была продолжена на откорме свиней.

Для проведения опыта сформировали две группы подсвинков, аналогичных по живой массе и состоянию здоровья. Кормление животных обеих групп было одинаковым. Рацион состоял из комбикорма (ячмень, пшеница, жмых подсолнечниковый, горох), мела, соли, премикса и других добавок, состав которых включал необходимый набор аминокислот, микроэлементов, витаминов. В суточном рационе содержалось 1,12 к.ед., 12,27 МДж обменной энергии и 128,5 г переваримого протеина.

Данные по изменению живой массы, среднесуточному приросту и затратам кормов приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Изменение живой массы свиней и затраты кормов на единицу продукции

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса поросят, кг:		
при постановке на откорм	52	52,3
при снятии с откорма	109,2	115,4
Валовой прирост живой массы, кг	57,2	63,1
Среднесуточный прирост, г	520	574
Затраты кормов на 1 кг прироста:		
кормовых единиц	5,7	5,1
обменной энергии, МДж	62,46	56,62
переваримого протеина, г	654,3	593,2

Они свидетельствуют о том, что при скармливании Биохрома подсвинкам опытной группы был получен валовой прирост живой массы 63,1 кг, что на 5,9 кг (+5,7%) больше, чем в контрольной группе.

Затраты корма на 1 кг прироста – важный показатель эффективности использования хромовых дрожжей. В нашем опыте при практически равных в обеих группах затратах комбикорма за период опыта на одну голову среднесуточный прирост живой массы у подопытных животных составил 574 г, что на 10,3% больше в сравнении с показателями контрольных.

Затраты кормов на 1 кг прироста свиней в опытной группе по кормовым единицам, обменной энергии и переваримому протеину были в среднем ниже на 10,8%, конверсия корма – на 5,6% по сравнению с затратами на кормление контрольных подсвинков.

Перед убоем животные в группах имели разницу в 6 кг, что отразилось и на убойном выходе: в опытной группе он составил 78,5%, что на 4% больше по сравнению с контрольной (таблица 12).

Таблица 12 – Мясная продуктивность свиней

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса перед убоем, кг	106,5	112,5
Убойная масса, кг	79,3	88,3
Убойный выход, кг	74,5	78,5

Применение Биохрома способствовало увеличению выхода мяса на 7,9% и уменьшению выхода сала на 6,9%, то есть дало возможность получить менее калорийную свинину. В исследуемых образцах туш животных опытной группы отмечено большее содержание протеина (+1,3%) и меньшее – жира (-0,7). Выявлено также увеличение количества сухого вещества и золы в длиннейшей мышце спины у подопытных свиней.

Экономическую эффективность Биохрома определили на основании разницы между выручкой от дополнительного прироста и затратами на израсходо-

ванные хромовые дрожжи. Установлено, что их применение дало больший на 5,9 кг прирост живой массы на сумму 295 руб. При всех прочих равных затратах с вычетом стоимости препарата получен дополнительный доход на каждое животное в размере 286,75 руб.

Итак, исследованиями установлено, что использование Биохрома в виде хромовых дрожжей не оказало отрицательного влияния на физиологическое состояние организма животных, они хорошо поедали комбикорма, у них не было расстройств пищеварения и других заболеваний. В то же время применение добавки положительно отразилось на продуктивности свиней всех возрастных групп. По среднесуточным приростам во всех трёх опытах они превосходили контрольных аналогов в среднем на 7,06% при одновременном улучшении переваримости питательных веществ рациона и конверсии кормов на 0,8%.

Повышение белкового обмена в организме подопытных свиней подтверждается большим содержанием общего белка в сыворотке крови (в среднем на 5,1%).

При использовании Биохрома улучшается минеральный обмен, о чём свидетельствует увеличение уровня кальция и фосфора в крови в среднем на 3,9 и 1,2% соответственно. Рост концентрации α -глобулинов в крови подопытных поросят до отъёма и на дорастивании в сравнении с показателями контрольных на 12,5% и γ -глобулинов в подсосный период на 2,7% говорит о высоком иммунном статусе животных. А уменьшение количества глюкозы в крови поросят опытной группы на дорастивании на 5,4% – признак более интенсивного переноса глюкозы из крови в ткани организма.

По расчётам, использование 0,2 кг/т хромовых дрожжей в составе комбикорма позволяет иметь от каждой свиноматки на 0,8 поросёнка больше, получать доход от реализации дополнительного прироста живой массы молодняка на дорастивании, повышать убойный выход и реализовывать менее жирную свинину.

Серия исследований, состоявшая из двух научно-производственных опытов, была посвящена изучению возможности повышения продуктивного действия рационов для телят за счёт органических хелатных соединений микроэлементов и протеина – протеинатами.

3.4 Эффективность применения серноокислого цинка и Биоплекса цинка в рационах телят

Первый научно-производственный опыт был представлен сравнительной эффективностью применения серноокислого цинка и Биоплекса Цинка в рационах телят на их рост, развитие и физиологическое состояние, который провели на молодняке чёрно-пёстрой породы в возрасте от рождения до 5 месяцев по следующей схеме (схема 4).

Содержание цинка в комбикорме составило 30,3 мг. В состав комбикорма-концентрата был введён премикс. Для животных контрольной группы цинк в премиксе отсутствовал. Для телят первой опытной группы при приготовлении партии комбикорма в премикс был включён сульфат цинка в количестве 60 г

соли или 13,5 г цинка в пересчёте на чистый элемент. Для телят второй опытной группы в премикс был введён Биоплекс Цинка в количестве 90 г или 13,5 г цинка в пересчёте на чистый элемент. Молодняк первой и второй опытной групп постоянно получал в рационе на 57-58% цинка больше по сравнению с контрольной, причём животные второй опытной группы потребляли цинк только органического происхождения.

Схема 4 – Сравнительная эффективность применения сернокислого цинка и Биоплекса цинка в рационах телят

Группа	n	Условия кормления
Контрольная	10	Основной рацион (ОР)
Опытная I	10	ОР+ZnSO ₄ 0,2 г/гол. (45 мг Zn)
Опытная II	10	ОР+Биоплекс Цинк 0,3 г/гол. (45 мг Zn)

Существенной разницы по живой массе и среднесуточному приросту телят между группами на 1 и 2 месяцах выращивания не установлено (таблица 13). Однако на 3, 4, 5 месяцах выращивания отмечается различие в показателях. Уже на 4-м месяце среднесуточный прирост телят первой и второй опытных групп превысил контрольных на 3,15% и 6,13% соответственно (P<0,05). В целом за период опыта различие в валовом приросте составило 3,16 и 6,14%.

Таблица 13 – Изменения живой массы и среднесуточного прироста телят

Группа	Возраст, месяцев						В среднем за период		Затрачено корм. ед. за опыт, всего
	при рождении	I	II	III	IV	V	прирост	% к контрольной	
<i>Живая масса, кг</i>									
Контрольная	28,6 ± 0,42	47,9 ± 0,47	67,9 ± 0,54	90,8 ± 0,58	114,3 ± 0,60	139,2 ± 0,70*	110,6	100,0	454,5
I опытная	28,1 ± 0,43	47,6 ± 0,61	67,9 ± 0,70	91,5 ± 0,79	116,5 ± 0,8**	142,2 ± 0,87**	114,1	103,16	463,5
II опытная	29,1 ± 0,38	48,8 ± 0,59	69,4 ± 0,64	94,0 ± 0,76**	120,0 ± 0,7**	146,5 ± 0,78**	117,4	106,14	477,0
<i>Среднесуточный прирост, г</i>									
Контрольная	–	643 ± 8,2	670 ± 7,30	750 ± 7,20	780 ± 4,20	831 ± 5,61	737	100,00	–
I опытная	–	650 ± 9,3	679 ± 13,1	780 ± 4,0**	835 ± 5,4**	857 ± 4,2**	760	103,12	–
II опытная	–	656 ± 10,5	686 ± 6,00	820 ± 6,5**	868 ± 4,7**	880 ± 5,1**	782	106,10	–

Контрольная – ОР (основной рацион); I опытная – ОР + ZnSO₄; II опытная – ОР + Биоплекс цинка.

Различия по сравнению с контролем достоверны при значениях: * P < 0,01; ** P < 0,05.

Коэффициент переваримости сухого вещества в опытных группах по отношению к контрольной повысился, соответственно, на 2,3 и 2,8 абсолютных процента. Коэффициент переваримости органического вещества телят опытных групп по отношению к контрольной также увеличился, соответственно, на 0,6 и 1,3 абсолютных процента.

Телята контрольной группы с мочой и калом выделяли кальция меньше по сравнению с животными опытных групп на 15-16,8 абсолютных процентов. В теле животных контрольной группы в среднем за сутки откладывалось 9,6 г кальция, у телят первой и второй опытных групп 8,1-9,9 г или на 1,5 г (I опытная) меньше и на 0,3 г (II опытная) больше. Лучшее использование кальция в расчете от принятого с кормом было в контрольной (44,7%) и во второй опытной группе (42,7%), что выше на 8 и 2 абсолютных процента, чем в первой опытной группе.

При различиях в потерях фосфора с продуктами конечного обмена среднесуточное отложение фосфора у животных первой и второй опытных групп соответствовало 6,24 и 6,52 г при коэффициенте использования 44,25% от принятого (I группа) и 45,5% (II группа) или на 0,29 и 0,57 г больше, чем у телят контрольной группы.

Выделение цинка с калом у телят в первой опытной группе по отношению к контрольной было на 16% больше, во второй опытной – на 25% меньше, а с мочой – на 12% и 69% меньше соответственно. При сопоставлении данных по усвоению цинка, а также отложению его в теле и содержанию в рационе видно, что повышение уровня цинка в рационе увеличивает его использование. С повышением уровня цинка в рационе животных за счет $ZnSO_4$ и Биоплекса цинка отложение его увеличилось в 3,7 раз в первой и в 5,1 раз во второй опытных группах телят по отношению к контрольным.

При этом общее выделение цинка с калом и мочой в контрольной, первой и второй опытных группах по отношению к принятому составило 75,9, 48,4 и 28,9%, что свидетельствует о более интенсивном использовании цинка, нормализации обменных процессов, образовании новых тканей и их росте (подтверждается более высокими привесами у телят опытных групп, особенно в группе с Биоплексом цинка).

Показатели фракционного состава сывороточных белков крови у телят первой и второй опытных групп в 3,5 месячном возрасте отличались от контрольных по содержанию альбуминов и глобулинов.

Так, содержание альбуминов в опытных группах телят было больше контрольных на 1,54 и 1,69% соответственно, а глобулинов меньше на 0,54 и 1,69%.

Количество гемоглобина у телят второй опытной группы в возрасте 105 суток превышало этот показатель у животных контрольной группы и молодняка первой опытной группы на 7,5% и 8,2% соответственно, что свидетельствует об усилении деятельности дыхательного фермента карбоангидразы, являющейся цинкопротеидом, активность которой находится в прямой зависимости от содержания в ней цинка.

Таким образом, применение разных цинкосодержащих добавок в рационах показало лучшее использование телятами цинка в составе Биоплекса цинка.

При изучении топографической изменчивости кожного покрова была проведена биопсия кожи с крестца подопытных животных. Для этого скальпелем были сделаны надрезы в виде прямоугольника (2x4 мм) до подкожного слоя мышц и зафиксированы в формалине. Кусочки ткани заливали в парафине по стандартной методике. Были изготовлены парафиновые срезы в количестве 40 штук из каждой группы животных. Препараты окрашивали гематоксилином и эозином. Микроскопическое изучение и микрофотографирование проводилось с помощью микроскопа Carl Zeiss Axiolab. Морфометрическое изучение волос проводилось с помощью окулярного микрометра МОВ-1-15.

Результаты гистологического исследования кожи и волос представлены на рисунках 5-20.

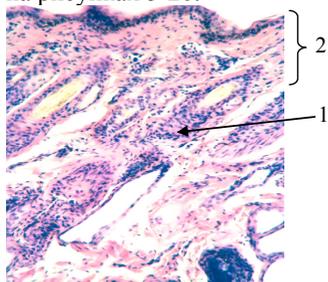


Рисунок 5 – Сосочковый слой кожи (увеличение x20)

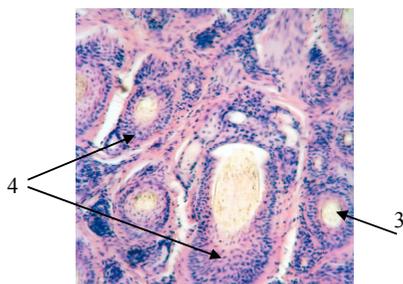


Рисунок 6 – Сосочковый слой кожи (увеличение x40)

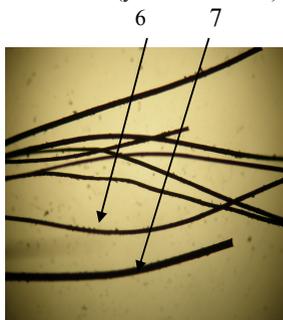


Рисунок 7 – Прикорневая и переходная зоны волос (увеличение x20)



Рисунок 8 – Прикорневая и переходная зоны волос (увеличение x10)

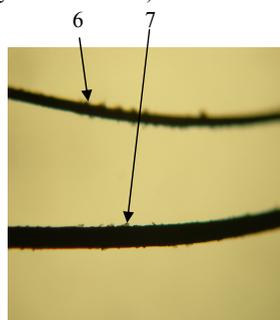


Рисунок 9 – Прикорневая и переходная зоны волос (увеличение x40)

Условные обозначения: 1 – волосяное влагалище; 2 – сосочковый слой; 3 – волосяные фолликулы; 4 – митозы; 5 – многостержневой фолликул; 6 – пуховый волос; 7 – остовый волос.

В образцах животных контрольной группы на рисунке 5 и 6 сосочковый слой сглажен, количество волос и волосяных фолликулов не превышает 5 (при увеличении x20), толщина волос порядка 50 мкм. Внутреннее волосяное влагалище фолликула содержит не более 4-5 слоев клеток, митотическая активность низкая (не более 5 митозов в поле зрения при увеличении x40).

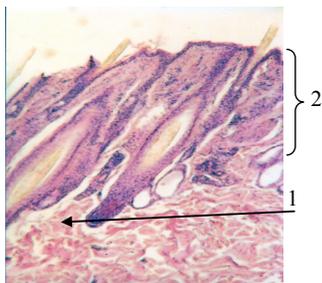


Рисунок 10 – Срез кожи телят (увеличение x20)

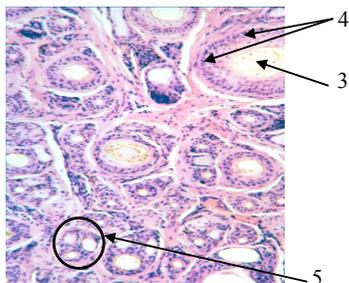


Рисунок 11 – Срез кожи телят (увеличение x20)

На рисунках 7, 8, 9 представлены прикорневая и переходная зоны волос. Толщина остевых волос – 70-80 мкм, пуховых волос – 25-30 мкм. Кутикула остевых волос отслоена с зазубринами. Сердцевина развита слабо (не более 50% толщины волоса).

На срезах кожи телят первой опытной группы ($ZnSO_4$) – рисунок 10, 11 (увеличение x40) – сосочковый слой выражен хорошо, количество волос и волосяных фолликулов более 5 в поле зрения (увеличение x20), толщина волос порядка 60-65 мкм. Внутреннее волосяное влагалище фолликула содержит 5-6 слоев клеток, встречаются многостержневые фолликулы. Митотическая активность порядка 6-8 митозов в поле зрения (увеличение x40).



Рисунок 12 – Прикорневая и переходная зоны волос (увеличение x10)



Рисунок 13 – Прикорневая и переходная зоны волос (увеличение x10)

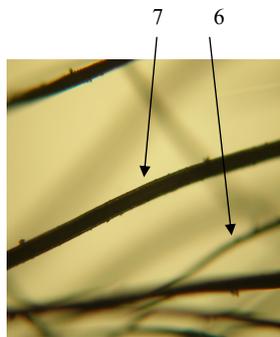


Рисунок 14 – Прикорневая и переходная зоны волос (увеличение x40)

Условные обозначения: 1 – волосяное влагалище; 2 – сосочковый слой; 3 – волосяные фолликулы; 4 – митозы; 5 – многостержневой фолликул; 6 – пуховый волос; 7 – острый волос.

Толщина остевых волос – 70-80 мкм, пуховых – 30 мкм. Количество волос с одной площади образца значительно превышает контроль. Сердцевина волоса на продольном срезе занимает около 60-70% площади (увеличение x40). Кутикула более гладкая, чем в контроле.

Образцы эпидермиса и волос животных второй группы (Биоплекс Цинка) представлены на рисунках 15 (увеличение x20), 16 (увеличение x40), 17, 18 (увеличение x10), 19 и 20 (увеличение x40), на которых сосочковый слой хорошо выражен, количество волос и волосяных фолликулов более 7 в поле зрения (при увеличении x20), толщина волос порядка 70 мкм.

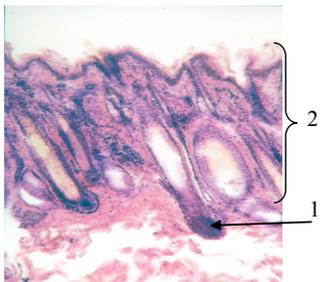


Рисунок 15 – Эпидермис (увеличение x20)

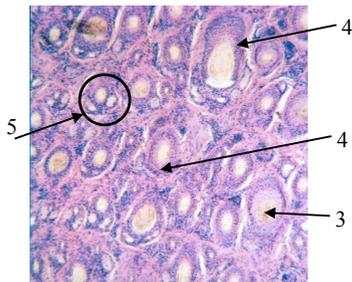


Рисунок 16 – Эпидермис (увеличение x40)

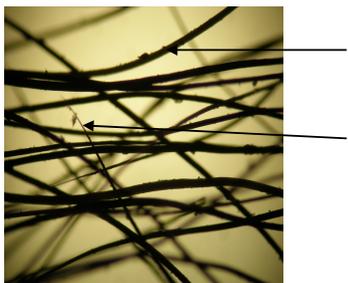


Рисунок 17 – Волос (увеличение x10)



Рисунок 18 – Волос (увеличение x10)

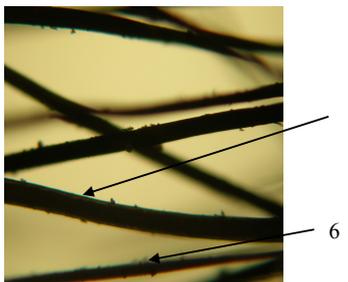


Рисунок 19 – Волос (увеличение x 40)



Рисунок 20 – Волос (увеличение x40)

Условные обозначения: 1 – волосяное влагалище; 2 – сосочковый слой; 3 – волосяные фолликулы; 4 – митозы; 5 – многостержневой фолликул; 6 – пуховый волос; 7 – остевой волос.

При практически равных затратах кормовых единиц на 1 кг прироста наибольший дополнительный доход от условной реализации молодняка был получен во второй опытной группе, который составил 611,86 руб. или оказался выше, чем у животных первой опытной группы на 356,0 руб.

Во втором научно-хозяйственном опыте провели сравнительную оценку эффективности замены комплекса солей микроэлементов на их аналоги в форме Биоплексов – органических соединений микроэлементов в рационах телят.

Различие в составе премиксов заключалось в наличии разного вида соединений микроэлементов при одинаковом количестве активного вещества (таблица 14).

Показатели по изменению живой массы и среднесуточного прироста телят приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Изменение живой массы и среднесуточного прироста телят

Группа	Возраст, мес.					В среднем за период	
	при рождении	1	2	3	4	прирост	% к контролю, ±
<i>Живая масса, кг</i>							
Контрольная	29,1±0,35	48,4±0,44	69,2±0,62	91,8±0,67	115,5±0,64	86,4	100
Опытная	29,3±0,33	48,8±0,40	69,3±0,39	92,0±0,42	119,5±0,6**	90,2	104,4
<i>Среднесуточный прирост, г</i>							
Контрольная	–	644±5,20	671±5,7	757±5,42	788±3,26	720	100
Опытная	–	651±5,30	681±5,2	784±4,0*	881±5,21**	752	104,44

* – P < 0,01; ** – P < 0,001.

При формировании групп живая масса подопытных телят была практически одинаковой. Однако уже на 3-м месяце прирост телят опытной группы превысил контрольных на 3,5%, а за период опыта различие в валовом приросте составило 4,4%.

На получение валового прироста животными контрольной и опытной групп было израсходовано 362,4 и 380,4 кормовых единиц соответственно, однако затраты кормов на 1 кг прироста у телят обеих групп были практически равными и составили 4,19 и 4,22 корм. ед.

В физиологическом опыте коэффициент переваримости сухого вещества в опытной группе по отношению к контрольной повысился на 1,6 абсолютных процента, органического вещества на 0,4 абсолютных процента. Достоверно увеличилась переваримость клетчатки и БЭВ. Показатели фракционного состава сывороточных белков крови у телят опытной группы в 3,5 месячном возрасте отличались от контрольных по содержанию альбуминов, глобулинов и в целом по общему белку. Так, содержание альбуминов у телят опытной группы было больше, чем у контрольных, а глобулинов меньше на 0,38%. Достоверные результаты получены по уровню гемоглобина в крови животных опытной группы по отношению к контрольной (+ 5,7 г/л).

При одинаковых затратах кормов на 1 кг прироста живой массы в опытной группе получено больше валового прироста на 3,8 кг от каждого животного по сравнению с контрольными, в конечном итоге дополнительный доход от условной реализации каждого животного составил на 462 рубля больше по сравнению с телятами контрольной группы.

3.5 Применение препарата И-Сак при выращивании молодняка крупного рогатого скота

Изучение эффективности применения препарата И-Сак при выращивании молодняка крупного рогатого скота проведено по следующей схеме.

Схема 5 – Эффективность применения препарата И-Сак

Группа	n	Условия кормления
Контрольная	10	Основной рацион (ОР)
Опытная	10	ОР+И-САК в дозе 5 г на 1 голову с 2-х до 6-месячного возраста

За период опыта животные опытной группы потребили больше сена (на 7,3%), кукурузного силоса (на 4,6%), комбикорма (на 2,9%).

Таблица 16 – Изменение живой массы, среднесуточного прироста и затрат кормов на 1 кг прироста при выращивании молодняка крупного рогатого скота

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса, кг		
В начале опыта (2 месяца)	60,6±0,47	61,3±0,58
в 3-месячном возрасте	79,5±0,54	81,1±0,63
в 4-месячном возрасте	98,7±0,71	101,9±0,56
в 5-месячном возрасте	120,0±0,84	124,8±0,71
в 6-месячном возрасте	141,7±0,44	150,5±0,64
Валовой прирост за период (2-6 мес.)	81,1	89,2
Среднесуточный прирост, г		
в возрасте от 2 до 3 месяцев	631±7,8	660±7,3
в возрасте от 3 до 4 месяцев	640±8,7	693±9,9
в возрасте от 4 до 5 месяцев	710±12,4	762±6,2
в возрасте от 5 до 6 месяцев	723±8,3	856±7,5
За период от 2 до 6 месяцев	675±7,3	743±8,7
Затраты на 1 кг прироста		
Обменной энергии, МДж	58,1	55,4
ЭКЕ	5,8	5,5
Переваримого протеина, г	495,6	473,1

Введение в рацион молодняка дрожжевой культуры И-Сак повысило потребление сухих веществ на 5,2%, переваримого протеина на 4,9% и сырой клетчатки – на 7,7%.

Установлено, что более высокое потребление кормов и питательных веществ опытными животными по сравнению с контрольными наблюдалось в возрасте от 4-х до 6 месяцев.

Переваримость сухого вещества в опытной группе была на 4,5%, органического вещества – на 4,5%, протеина – на 3,5%, жира – на 0,7%, клетчатки – на 5,0%, БЭВ – на 3,4% выше по сравнению с показателями животных контрольной группы.

В начале опыта живая масса подопытных телят была практически одинаковой, а в 6-месячном возрасте молодняк опытной группы достоверно превосходил по живой массе контрольных животных на 8,1 кг или на 10% ($P < 0,05$).

Затраты кормов на 1 кг прироста у молодняка опытной группы были ниже по сравнению с телятами контрольной группы, в которой на 1 кг прироста было израсходовано на 5,2% меньше ЭКЕ и на 4,5% переваримого протеина.

Расчёт экономической эффективности показал, что введение в рацион телят в возрасте от 2 до 6 месяцев препарата И-Сак в количестве 5 г на голову в сутки обеспечил получение от каждого животного дополнительной прибыли по сравнению с контрольными на сумму 430 руб.

3.6 Применение ферментного препарата Фиброзайм и белковой добавки Нупро в кормлении телят

Опыт по изучению эффективности применения ферментного препарата Фиброзайм и белковой добавки Нупро в комбикормах для телят проведён по следующей схеме.

Схема 6 – Эффективность применения ферментного препарата Фиброзайм и белковой добавки Нупро

Группа	Условия кормления
Контрольная	Основной рацион + комбикорм-стартер
Опытная I	Основной рацион + комбикорм-стартер с Нупро-2,5%
Опытная II	Основной рацион + комбикорм-стартер с Фиброзаймом-0,03%

Для молодняка первой опытной группы в комбикорм-стартер был введён ферментный препарат Фиброзайм, а для второй опытной группы вместо сухого молока – белковая добавка Нупро (50% по сырому протеину).

За учётный период животные первой опытной группы потребили больше сена, сенажа и комбикорма по сравнению с контрольной группой на 12,7, 6,8 и 2,5% соответственно.

Переваримость сухого вещества в первой опытной группе была выше на 2,96%, органического вещества – на 2,41, протеина – на 1,4, жира – на 1,42,

клетчатки – на 5,92 и БЭВ – на 2,71% соответственно по сравнению с показателями контрольной группы. При этом переваримость протеина и клетчатки повысилась на достоверно значимую величину ($P < 0,05$). Показатели переваримости у телят второй опытной группы практически не отличались от показателей в контрольной группе животных.

Установлено, что у телят первой опытной группы количество общего белка в сыворотке крови увеличилось на 1,5%, неорганического фосфора и общего кальция – на 2%, а концентрация глюкозы была достоверно выше на 10% по сравнению с контролем ($P < 0,05$). Биохимические показатели крови телят второй опытной группы и контрольной существенно не отличались.

Включение в состав комбикорма-стартера ферментного препарата Фибро-займ способствовало достоверному повышению среднесуточного прироста почти на 4%, что обеспечило высокую экономическую эффективность выращивания телят. При условной реализации был получен дополнительный доход 613 руб. на 1 голову.

Замена сухого молока на 50% по сырому протеину белковой добавкой Нупро удешевило комбикорм-стартер на 204,5 руб., однако снизило дополнительный доход от реализации на 293 руб. по сравнению с контролем, что связано с высокой стоимостью добавки (70 тыс. руб./т).

Некоторое увеличение количества типичных *E.Coli* в кале животных первой опытной группы свидетельствует о расщепляющем действии Фибро-займа на клетчатку корма.

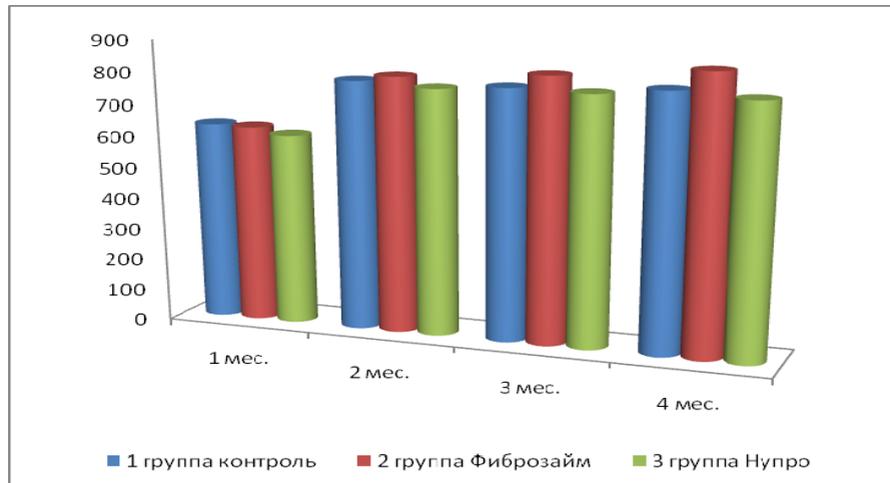


Рисунок 21 – Динамика среднесуточных приростов телят

Из рисунка 21 видно, что через два месяца выращивания прирост живой массы телят первой группы был выше контрольных на 2,4%, а через 3 и 4 месяца – достоверно выше на 5,5 и 7,6% соответственно. К четырехмесячному воз-

расту вес молодняка первой опытной группы превосходил вес контрольных животных на 3,9 кг ($p < 0,01$). Соответственно, среднесуточный прирост за весь период был выше на 30 г или 3,93%.

У телят второй опытной группы валовой прирост оказался меньше контрольного показателя на 1,6 кг или на 1,77%, а среднесуточный прирост за период опыта – ниже на 13,6 г или на 1,8%.

Таким образом, введение в рацион ферментного препарата Фиброзайм оказало положительное влияние на рост живой массы. Замена в комбикорме-стартере 50% сырого протеина сухого молока на белковую добавку Нупро не привело к достоверному изменению продуктивности выращиваемого молодняка.

Установлено, что общие затраты на корма у животных первой опытной группы были выше на 87 руб. по сравнению с контрольной группой. Затраты на корма во второй опытной группе были ниже на 27 руб. по отношению к контролю, что удешевило экспериментальный комбикорм-стартер на 204,5 руб. за тонну, тогда как введение ферментного препарата в комбикорм первой опытной группы привело к его подорожанию на 99 руб.

Применение Фиброзайма позволило получить дополнительный доход от реализации на 613 руб. больше, чем в контрольной группе при практически равных затратах энергии на 1 кг прироста.

3.7 Эффективность использования препаратов Био-Мос и Эсид-Пак 4-Уэй в кормлении телят

Влияние антибактериального стимулятора продуктивности Био-Мос и комплексного антистрессового препарата Эсид-Пак 4-Уэй на рост, развитие и физиологическое состояние телят изучили на животных чёрно-пёстрой породы в возрасте от рождения до 6-ти месяцев при групповом содержании по следующей схеме.

Схема 7 – Изучение влияние антибактериального стимулятора продуктивности Био-Мос и комплексного антистрессового препарата Эсид-Пак 4-Уэй

Группа	Кол-во	Условия опыта
Контрольная	11	Основной рацион (ОР)
I опытная	11	ОР + Био-Мос
II опытная	12	ОР + Эсид-Пак 4-Уэй

Кормление молодняка всех групп было одинаковым – по детализированным нормам кормления и схеме выпойки молочных кормов, принятой в хозяйстве, предусматривающей получение среднесуточного прироста на уровне 650-700 г.

Телятам первой группы скармливали Био-Мос до 180-суточного возраста ежедневно по 4 г на 1 животное за 2 приема в утреннее и вечернее кормление, предварительно смешав в молоке (в дальнейшем в ЗЦМ). В последующие периоды биодобавку скармливали за 1 прием ежедневно.

Схема 8 – Планируемые дозы и кратность применения препаратов в опыте

Препараты	Возраст телят, суток			
	10-60	60-90	90-120	120-180
Био-Мос, г/гол.	4 за 2 приема	4 за 2 приема	4 за 1 прием	4 за 1 прием
Эсид-Пак 4-Уэй, г/гол.	4-5 за 2 приема	6-9 за 2 приема		

Животным второй группы Эсид-Пак 4-Уэй давали из расчета 1 г на 10 кг живой массы в 2 приема до 3 месяцев. С 90-дневного возраста препарат был отменен, т.к. длительное подкисление рациона нежелательно.

В результате проведенных исследований установлено, что за период опыта телята первой и второй групп (таблица 17) потребили объемистых кормов (сена и силоса) больше по отношению к контрольной в среднем на 8,1 и 8,5%, а комбикорма – на 7,7 и 9,3% соответственно.

Таблица 17 – Расход кормов на 1 животное за период опыта, кг

Корма	Группа				
	контрольная	первая	± % к контрольной	вторая	± % к контрольной
Молочные	630	630	–	630	–
Сено	288	324	+12,0	329	+12,5
Силос	414	432	+4,2	441	+6,5
Комбикорм	216	234	+7,7	238	+9,3

Молодняк второй опытной группы по сравнению с первой использовал сена, силоса и концентратов больше на 1,54%, 2,08 и 1,7%, соответственно. В усредненном за 6 месяцев рационе телята первой и второй групп по сравнению с контрольной потребляли больше энергии соответственно на 6,8 и 8,5%, переваримого протеина – на 2,5 и 8,1%, жира – на 3,4 и 4,3%.

Переваримость сухого вещества в опытных группах соответственно была на 5,7-6,7, органического вещества – на 6,5-6,7, протеина – на 0,8-1,9, жира – на 0,5-0,8, клетчатки – на 4,7-6,3, БЭВ – на 1,6-2,4 абсолютных процента выше по сравнению с показателями контрольной группы.

При этом переваримость почти всех питательных веществ рациона у телят I и II опытных групп превышала контрольных на статистически достоверную величину ($P < 0,001$).

Данные таблицы 18 показывают, что при формировании групп живая масса подопытных телят была практически одинаковой, но уже в 2-месячном возрасте телята первой и второй групп по этому показателю превосходили контроль на 3,5 кг или 5,6% и 2,2 кг или 3,5% соответственно ($P < 0,001$ и $P < 0,05$), а в 6-месячном возрасте – на 14,0 кг или 9,8% (I опытная группа, $P < 0,001$) и на 15,0 кг или 10,5% (II опытная группа, $P < 0,05$). В целом за 6-месячный период телята первой и второй опытных групп превосходили контрольных по валовому приросту на 11,5 и 12,7% соответственно.

Таблица 18 – Изменение живой массы и среднесуточного прироста телят

Группы	Возраст, мес.						В среднем за период		
	при рождении	I	II	III	IV	V	VI	прирост	% к контрольной
<i>Живая масса, кг</i>									
Контрольная	27,9±0,43	44,5±0,47	62,0±0,63	81,0±0,72	101±0,76	121±0,74	143±0,81	115,1	100
I опытная	28,7±0,38	46,1±0,39	65,5±0,47	85,6±0,54	108±0,46	132±0,45	157±0,42	128,3	111,5
II опытная	28,3±0,39	45,5±0,42	64,2±0,58	85,0±0,66	107±0,65	131±0,67	158±0,59	129,7	112,7
<i>Среднесуточный прирост, г</i>									
Контрольная	–	533±13,0	583±5,0	616±8,4	665±5,3	686±3,1	728±5,2	639	100
I опытная	–	580±4,0	647±5,0	671±8,4	753±5,0	790±1,9	843±3,3	714	11,7
II опытная	–	573±3,0	623±10,0	693±3,9	765±3,9	803±3,5	859±3,1	719	112,5

Контрольная – ОР (основной рацион);

I опытная – ОР + БИО-МОС;

II опытная – ОР + ЭСИД ПАК 4-УЭЙ.

Интенсивное нарастание среднесуточных приростов у телят I и II опытных групп начинается в основном со 2-го и особенно с 3 месяца выращивания. Так, если в 3-месячном возрасте среднесуточный прирост у телят контрольной группы составил 616 г, то у опытного молодняка – 671 и 693 г, или на 8,9 и 12,5% больше. В целом за 6-месячный период среднесуточный прирост живой массы телят I и II опытных групп превышал этот показатель контрольной группы на 11,7 и 12,5% соответственно.

Валовой прирост живой массы за период опыта был выше у телят первой и второй опытных групп по сравнению с контрольными на 11,5 и 12,7% соответственно. Затраты кормовых единиц на 1 кг прироста оказались ниже и составили по отношению к контрольной группе телят соответственно 91,85 и 97,45%. Аналогичные результаты были получены и по затратам переваримого протеина.

Результаты поведения подопытных телят представлены в таблице 19. При анализе данных таблицы, видно, что между животными подопытных групп выявлены определенные различия. У телят, получавших к основному рациону Био-Мос и Эсид-Пак 4-Уэй, суммарное количество актов жвачки, зафиксированное в 10 минутном интервале в течение суток (общий суммарный жвачный период) по сравнению с контрольными больше на 15% и 31% соответственно. Если условно посчитать величину жвачного периода за сутки в часах (Σ актов $\times 10$ мин./60), то у телят контрольной группы она составила 6,8 ч., у животных первой и второй групп – 7,5 и 8,6 ч. или на 11,2 и 26,4% больше, чем у молодняка контрольной группы.

Таблица 19 – Этологические показатели подопытных телят в 3-месячном возрасте, актов

Показатели	Группа					
	контрольная		первая (БИО-МОС)		вторая (ЭСИД-ПАК 4-УЭЙ)	
Стоят	202	} 679	194	} 624	157	} 550
Лежат	477		430		393	
Прием корма	374		362		386	
Стоят – жвачка	86	} 391	84	} 450	93	} 514
Лежат – жвачка	305		366		421	
Пьют	82		84		80	

Следует отметить, что количество актов стояния и лежания у молодняка первой и второй групп, в сравнении с контрольной, было в целом меньше соответственно на 8 и 19%. У телят второй группы по отношению к контрольной и первой актов приема корма зафиксировано больше на 3,2 и 6,6% соответственно.

Общий белок в крови у подопытных животных во все периоды был на достаточном уровне и в 10-суточном возрасте практически не имел разницы. В возрасте 3-х месяцев у телят первой и второй опытных групп содержание белка в крови по сравнению с молодняком контрольной группы было на 0,2 и 0,22% больше. В период, когда рацион телят квалифицируется как молочно-растительный, повышается уровень обмена транспортных белков крови – альбуминов.

Содержание γ -глобулинов у телят первой и второй опытных групп по сравнению с контролем в 3-месячном возрасте отличалось на достоверную величину ($P < 0,001$) и составило 15,88 и 15,64%.

Количество эритроцитов в крови телят в раннем возрасте составляет 5,76-6,06 млн./мл, к 3-месячному возрасту повышается до 6,93-7,5 млн./мл, при этом различие между контрольной и опытными группами статистически достоверно ($P < 0,001$). Уровень гемоглобина изменяется аналогично количеству эритроцитов и в возрасте 3-х месяцев составляет у животных контрольной и опытных групп соответственно 104,1, 107,4 и 107,8 ($P < 0,01$).

По количеству лейкоцитов опытные телята в 3-месячном возрасте по этому показателю отличались от контрольных на достоверные величины ($P < 0,05$ и $P < 0,001$).

Также происходит снижение содержания резервной щелочности на 7,4-7,9-6,9% и сахара на 5,2-5,0-6,4% соответственно по группам. О повышении минерального обмена свидетельствуют различия в уровне содержания кальция и фосфора в крови. Существенной разницы по содержанию в крови липидов между животными опытными и контрольной групп не установлено.

Таким образом, уровень рассматриваемых показателей в крови молодняка опытных групп указывает на некоторую интенсификацию обменных процессов в их организме.

Проведенное нами определение pH цельного молока и с Эсид-Пак 4-Уэй показало, что pH натурального молока составило 6,92. Добавление в молоко Эсид-Пак 4-Уэй (1 г на 1 л молока) снизило pH до 5,8, т.е. до минимума для развития патогенных бактерий, и, наоборот, создавало благоприятные условия для размножения полезных микробов, таких как лактобактерии, которые развиваются в широком интервале pH – от 8,0 до 3,5.

Состав и концентрация микрофлоры желудочно-кишечного тракта телят приведены в таблице 20.

В образцах кала у животных всех групп выделены микроорганизмы, которые относятся к условно-патогенной микрофлоре – стафилококки, энтерококки и плесени, способные на фоне других отрицательных факторов спровоцировать заболевания пищеварительного тракта телят.

Таблица 20 – Состав и концентрация микрофлоры желудочно-кишечного тракта телят

Группы микроорганизмов, КОЕ/г	До применения препаратов	Группа		
		контрольная	1 опытная (Био-Мос)	2 опытная (Эсид-Пак 4-Уэй)
КМАФАнМ	$3,5 \cdot 10^8$	$3,8 \cdot 10^8$	$1,9 \cdot 10^8$	$4,1 \cdot 10^8$
Молочнокислые	$1,1 \cdot 10^8$	$1,2 \cdot 10^8$	$8,5 \cdot 10^7$	$2,1 \cdot 10^8$
БГКП	$1,7 \cdot 10^8$	$1,6 \cdot 10^8$	$8,4 \cdot 10^7$	$1,2 \cdot 10^8$
Стафилококки	$5,2 \cdot 10^4$	$2,4 \cdot 10^5$	$3,8 \cdot 10^3$	$8,2 \cdot 10^3$
Энтерококки	$1,7 \cdot 10^6$	$5,4 \cdot 10^5$	$6,5 \cdot 10^4$	$9,5 \cdot 10^4$
Дрожжи	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
Плесени	$3 \cdot 10^4$ род <i>Penicillium</i>	$4 \cdot 10^4$ род <i>Penicillium</i>	$2 \cdot 10^2$ род <i>Penicillium</i>	$6 \cdot 10^3$ род <i>Penicillium</i>
Клостридии	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
Сальмонеллы	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены

Использование препаратов Био-Мос и Эсид-Пак 4-Уэй привело к снижению содержания стафилококков, энтерококков и плесневых грибов. Причем в первой опытной группе с применением Био-Мос отмеченное снижение более выражено. Во второй опытной группе с применением Эсид-Пак 4-Уэй возросло содержание молочнокислых бактерий.

Соотношение бактерий группы кишечной палочки к молочнокислым бактериям в начале опыта (до применения препаратов) у всех животных было 1,54:1, что говорит о нестабильном микробном балансе кишечника телят, которое в контрольной группе сохранилось и в 2-месячном возрасте (1,33:1). У молодняка первой и второй опытных групп это соотношение составило 0,99:1 и 0,57:1 соответственно.

Таким образом, установлено, что Био-Мос и Эсид-Пак 4-Уэй положительно влияют на состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта телят в первые месяцы жизни. Препарат Био-Мос показал более выраженный сдерживающий эффект на рост условно-патогенной микрофлоры, а использование

Эсид-Пак 4-Уэй стимулировало нарастание содержания молочнокислых бактерий в желудочно-кишечном тракте телят.

При анализе кормовых средств на содержание микотоксинов установлено, что содержание микотоксинов в кормах не превышает ПДК. Однако, если учесть, что подопытные телята в среднем за период опыта съедали ежедневно молока, сена, силоса и концентратов по 3,5, 1,74, 2,38 и 1,27 кг соответственно, то общая сумма микотоксинов в рационе составила 1,84 мг или 0,205 мг/кг корма, что возможно могло оказать негативное влияние на здоровье и продуктивность животных (таблица 21).

Все телята переболели респираторными заболеваниями. На 9% меньше, по сравнению с контрольной группой, болели животные в группе с Био-Мосом. Следует отметить, что респираторные заболевания молодняка контрольной группы, по сравнению с животными других групп, были более выражены клинически.

Таблица 21 – Содержание микотоксинов в используемых кормах, мг/кг

Наименование микотоксинов	Корма				
	Молозиво	Сборное молоко	Зерно-фураж	Сено злак/бобовых	Силос кукурузный
Афлатоксин В ₁	–	–	< 0,003	0,05	< 0,003
Афлатоксин М ₁	< 0,0005	< 0,0005	–	–	–
Зеараленон	–	–	< 0,05	0,07	< 0,05
Т-2 токсин	–	–	< 0,05	0,10	< 0,05
ДОН (Вомитоксин)	–	–	< 0,20	0,20	< 0,2
Сумма микотоксинов	< 0,0005	< 0,0005	< 0,303	0,42	< 0,303
Общее содержание микотоксинов	1,027:5 = 0,205				

Желудочно-кишечных заболеваний (диарея) у телят в группе с Био-Мосом, по сравнению с контрольными, было меньше на 27,3% (рисунок 6), в группе с Эсид-Пак 4-Уэй – на 12,2%. Общая продолжительность болезней у животных контрольной группы составила 90 суток, у телят первой и второй групп – 55 и 65 суток соответственно.

Для лечения животных контрольной группы было израсходовано наибольшее количество ветпрепаратов на сумму 987,0 руб., в то же время затраты на лечение молодняка первой и второй групп составили 566,3 руб. и 607,1 руб. или на 57,4 и 61,5% меньше.

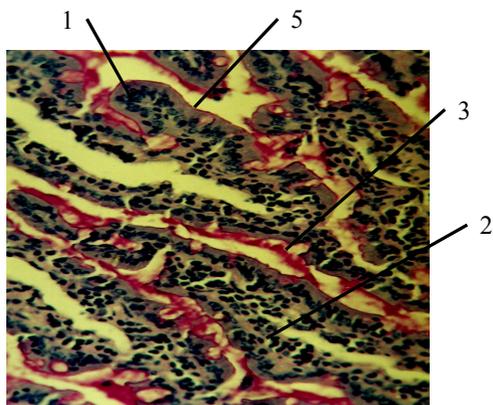
Таким образом, использование Био-Мос и Эсид-Пак 4-Уэй с применением терапевтических средств снижает частоту заболеваний телят, количество медикаментов и продолжительность течения болезней, особенно желудочно-кишечных.

У убойных животных были взяты образцы тканей кишки в дистальной ее части, зафиксированы в 12% растворе формалина. Кусочки ткани тонкой кишки заливали в парафине по стандартной методике. Были изготовлены парафиновые срезы в количестве 30 штук из каждой группы животных. Препараты окрашивали гематоксилином и эозином. Проводилась окраска с применением реактива Шиффа (Шик-реакция). Микроскопическое изучение и микрофотографирование проводилось с помощью микроскопа Carl Zeiss AxioLab, увеличение x200, x400, x800. Морфометрическое измерение структур слизистой кишки проводилось с помощью окулярного микрометра МОВ-1-15.

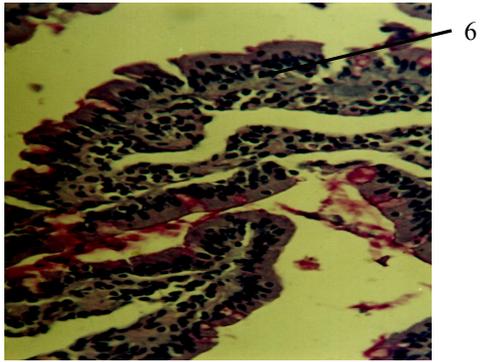
Результаты гистологического исследования слизистой тонкой кишки у подопытных животных представлены в таблице 22 и на рисунке 22.

Таблица 22 – Морфометрические показатели слизистой оболочки тонкой кишки у подопытных телят, мкм

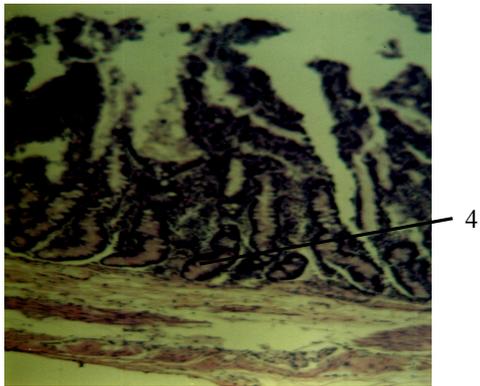
Показатели	Группа					
	контроль-ная	средн. знач.	I опытная (Био-Мос)	средн. знач.	II опытная (Эсид-Пак 4-Уэй)	средн. знач.
Длина ворсинок	320-400	360	400-500	450	350-470	410
Толщина ворсинок	80-140	110	70-100	85	80-120	100
Длина крипт	120-250	185	90-180	135	120-200	160
Толщина слизистой	500-700	600	560-780	670	550-790	670



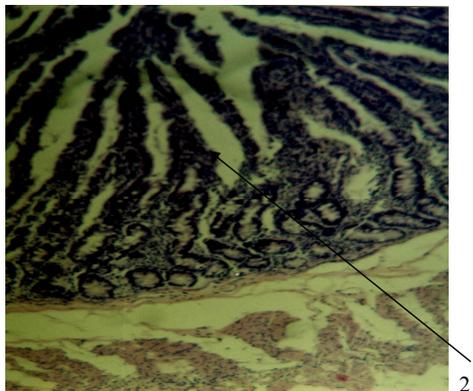
а)



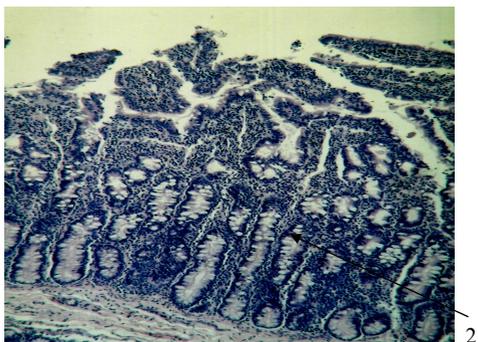
б)



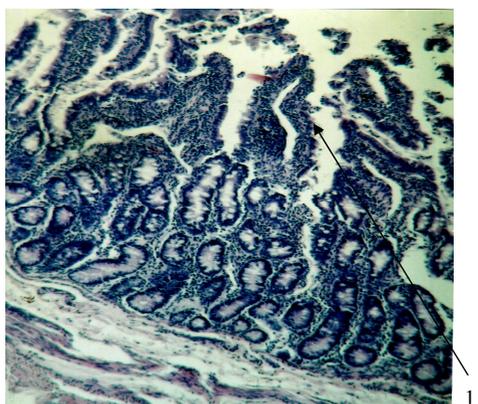
в)



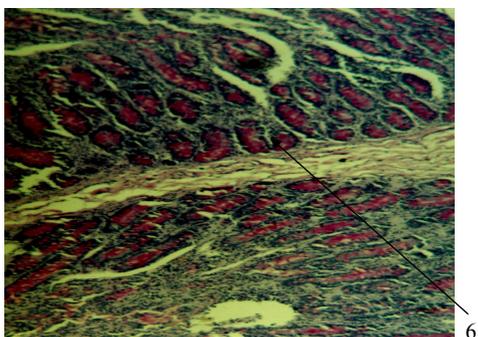
г)



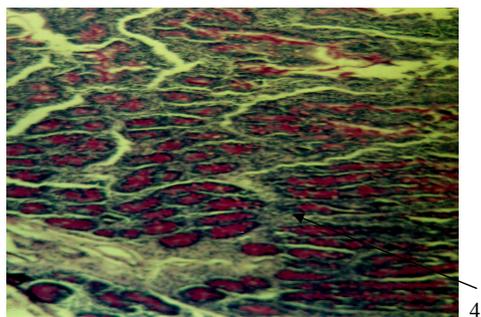
д)



е)



ж)



з)



и)

Условные обозначения: 1 – ворсинка; 2 – крипта; 3 – бокаловидный энтероцит; 4 – энтероцит с ацидофильными гранулами; 5 – слой слизи; 6 – щеточная каемка.
Рисунок 22 – Тонкая кишка телят. Окраска с применением реактива Шиффа (увеличение 40x20)

Анализ таблицы 22 и рисунка 22а показал, что бокаловидные энтероциты, секретирующие слизь, богатую кислыми и нейтральными мукополисахаридами, более выражены на поверхности ворсинок кишечного эпителия в группе животных с Био-Мосом, меньше – у телят с Эсид-Пак 4-Уэй (рисунок 22б) и почти отсутствуют у молодняка контрольной группы.

Слой слизи, покрывающий поверхность кишечного эпителия, является первым важным барьером для кишечной инфекции. Таким образом, образование слизи, на которое указывает присутствие бокаловидных клеток, является важной частью в защитной схеме против патогенов.

Бокаловидные энтероциты входят в наружный мукополисахаридный слой, представляющий собой важную ультраструктурную часть свободных поверхностей многих клеток. На рисунке 22а они очень хорошо выражены при помощи Шик-реакции и покрывают ворсинки от верхушки до основания. Этот слой играет важную роль в процессах избирательного связывания веществ перед по-

ступлением в клетку, является барьером для патогенных бактерий. На срезах слизистой животного II-й группы (Эсид-Пак 4-Уэй) слизистый слой менее выражен и покрывает только отдельные участки ворсинок (рисунок 22б).

Большое количество энтероцитов, вырабатывающих защитную слизь, хорошо видно при 400-кратном увеличении (рисунок 22ж, группа с Био-Мосом), меньше на рисунке 22и (группа с Эсид-Пак 4-Уэй) и гораздо меньше в контроле (рисунок 22з).

На рисунках 22в и 22г длина ворсинок больше длины крипт (группа с Био-Мосом) и составляет 400-500 мкм, в то время как в контроле длина крипт значительно меньше (рисунок 22д) и составляет 120-250 мкм. Группа животных с Эсид-Пак 4-Уэй занимает промежуточное положение (рисунок 22е). Длина ворсинок и крипт составляет 350-470 и 120-200 мкм соответственно.

Энтероциты с ацидофильными гранулами (клетки Панета) располагаются на дне кишечных крипт и хорошо различимы на всех гистологических препаратах. Панетовские клетки имеют форму усеченного конуса, они шире у основания и сужены к вершине. Эти клетки продуцируют и секретируют большое количество протеинсодержащего секреторного материала.

Из анализа срезов слизистой кишечника телят следует, что бокаловидные энтероциты, секретирующие слизь, богатую кислыми и нейтральными мукополисахаридами, более выражены на поверхности ворсинок кишечного эпителия в группе животных с Био-Мосом, меньше – у телят с Эсид-Пак 4-Уэй (рисунок 22б) и почти отсутствуют у молодняка контрольной группы.

Длина ворсинок больше длины крипт на срезах в группе с Био-Мосом и составляет 400-500 мкм, в то время как в контроле длина крипт значительна и составляет 120-250 мкм. Группа животных с Эсид Пак 4-Уэй занимает промежуточное положение. Длина ворсинок и крипт составляет 350-470 и 120-200 мкм соответственно.

Таким образом, из анализа общей цитоархитектоники слизистой оболочки тонкой кишки подопытных животных установлено, что наибольшее положительное влияние на ультраструктуру, состояние ворсинок, крипт и основных энтероцитов по сравнению с животными контрольной и II опытной групп оказало применение маннаноолигосахаридов (Био-Мос).

Введение в рацион телят маннанолактосахаридов (Био-Мос), антистрессового препарата (Эсид-Пак 4-Уэй) и достижение более высокого уровня прироста живой массы в опытных группах обеспечили получение от каждого животного дополнительного дохода по сравнению с контрольными на сумму 1440,7 и 1508,4 руб., или на 16,4 и 17,1% соответственно. Различие в доходе на 1 голову между телятами первой и второй опытных групп незначительное и составило 67,7 руб., или 0,66%.

3.8 Использование глауконита в рационах животных

В стране осваивается добыча и обогащение глауконитовых песков для получения глауконитового концентрата, представляющего значимый интерес для общественного животноводства. Использование глауконита в рационах живот-

ных позволит снять вопросы недостаточности минерального питания, профилактики микотоксикозов и снижения уровня воздействия тяжёлых металлов и радионуклеидов на организм.

Основной целью исследования явилась разработка научно-обоснованных методов практического применения глауконитового концентрата Тамбовского месторождения для профилактики, лечения и повышения продуктивности животных, внедрения этих методов в сельскохозяйственное производство.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- изучить физико-химические свойства глауконита;
- изучить параметры действия различных доз глауконита на организм животных;
- рассчитать экономическую эффективность применения глауконитового концентрата в рационах выращиваемого молодняка крупного рогатого скота различных пород.

Впервые в России на основании комплексного исследования дано теоретическое и практическое обоснование использования природного глауконита Бондарского месторождения Тамбовской области в животноводстве. Изучен химический состав и токсикологические свойства глауконита, установлено его положительное действие на организм в целом и функции различных органов и систем животных.

Экспериментально доказана эффективность его применения для оптимизации обменных процессов, коррекции минеральной недостаточности, повышения уровня неспецифической резистентности организма.

Результаты исследований, представленные в работе, существенно дополняют и расширяют имеющиеся сведения о биологическом влиянии природных глауконитов на организм растущих животных.

Полученные экспериментальные данные позволяют проводить исследования в направлении дальнейшего изучения глауконита и создания комплексных кормовых и лечебных средств на его основе.

Научно обоснован метод использования глауконитового концентрата Тамбовского месторождения для повышения продуктивности животных, нормализации обменных процессов, коррекции минерального обмена и устойчивости животных к заболеваниям, а также в качестве средства, обладающего лечебно-профилактической, адсорбирующей эффективностью при использовании недоброкачественных кормов и ряде заболеваний молодняка крупного рогатого скота.

Практическая ценность глауконитового концентрата подтверждена научными исследованиями, результатами производственной проверки, литературными данными, что нашло свое отражение в методических рекомендациях по применению его в качестве кормовой добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота.

В лабораторных и научно-хозяйственных опытах использовано 20 белых беспородных крыс и 55 голов молодняка крупного рогатого скота двух пород – черно-пестрой и симментальской.

Определение оптимальной дозы глауконитового концентрата первоначально проводили на белых крысах. Исследуемый глауконит вводили непосредственно в сухой корм в определенных схемой опыта дозах. Основной целью проведения эксперимента на крысах было установить наиболее оптимальную дозу кормовой добавки.

Показателями физиологического состояния служили: внешний вид животных, состояние кожного покрова, поведение (возбуждение или угнетение, подвижность).

Во время клинических наблюдений учитывали потребление корма, изменение массы тела, патоморфологические и гистологические показатели (в качестве объекта послужили внутренние органы крыс – печень, селезенка, почки, легкие, сердце, тонкий кишечник). О фармакодинамике глауконитового концентрата судили по клиническим показателям, интенсивности роста крыс.

Безвредность и оптимальную дозировку проверили на 5 группах белых беспородных крыс с исходной живой массой 81,75-82,0 г, которым глауконитовый концентрат вводили в основной рацион по следующей схеме:

Схема 9 – Безвредность и оптимальная дозировка глауконитового концентрата

Группа	Кол-во животных	Продолжительность опыта	Условия кормления
Контрольная	4	5 недель	Основной рацион (ОР)
I опытная	4	5 недель	ОР + глауконитовый концентрат 100 мг/кг живой массы
II опытная	4	5 недель	ОР + глауконитовый концентрат 200 мг/кг живой массы
III опытная	4	5 недель	ОР + глауконитовый концентрат 300 мг/кг живой массы
IV опытная	4	5 недель	ОР + глауконитовый концентрат 500 мг/кг живой массы

Согласно схеме опыта, было сформировано 5 групп белых лабораторных крыс, аналогичных по живой массе и физиологическому состоянию, одна из которых была контрольной.

Основной рацион состоял из смеси зерна (овес + подсолнечник), моркови, свеклы, капусты, белого хлеба с молоком, мяса куриного (фарш), воды – вволю. Различие в кормлении заключалось в даче разных доз глауконитового концентрата, который смешивали с влажными кормами.

Показатели изменения живой массы и среднесуточного прироста крыс представлены в таблице 23 и на рисунке 232.

Данные таблицы 23 показывают, что живая масса крыс в первой, второй и третьей опытных группах, начиная с 3-й недели выращивания, была достоверно выше контрольных на 2,9, 5,4 и 3,7% соответственно.

У четвертой опытной группы живая масса в этом возрасте по отношению к контролю оказалась достоверно ниже на 2,2%. Такая же тенденция сохранилась,

особенно у крыс четвертой группы, и в последующие недели выращивания.

В целом, за период опыта наибольший абсолютный прирост живой массы составил у крыс первой и, особенно, второй опытных групп – 8 и 28% соответственно. У крыс четвертой группы в сравнении с контролем получен отрицательный результат по живой массе (-12,4%). Средняя живая масса крыс третьей группы в 35-суточном возрасте практически не отличалась от контрольных особей.

Аналогичные показатели были получены и по среднесуточному приросту живой массы. Следует отметить, что у двух крыс четвертой опытной группы на 5-й неделе выращивания наблюдалась непроходимость кишечника, они вели малоактивный образ жизни.

Таблица 23 – Масса тела крыс при включении в их рацион разных доз глауконитового концентрата

Показатели	Группа				
	контроль- ная	опытная I	опытная II	опытная III	опытная IV
Живая масса при постановке, г	81,75±0,85	82,0±0,7	81,5±1,55	81,75±0,48	81,25±0,85
1-я неделя, г	88,75±0,47	89,25±0,85	89,0±0,70	91,25±0,85	88,0±0,41
2-я неделя, г	95,75±1,32	96,5±0,29	97,75±0,50	100,5±0,64*	95,25±0,85
3-я неделя, г	102,0±0,07	105,0±0,82*	107,5±0,65*	105,75±0,63**	99,75±0,85*
4-я неделя, г	106,75±1,32	109,0±0,94	112,75±0,25**	108,25±0,25	103,5±0,64*
5-я неделя, г	110,0±0,9	112,5±0,29	117,75±0,63**	110,25±0,25	106,0±1,08*
Валовой прирост за период, г	28,25±1,7	30,5±1,05	36,25±1,49	28,5±0,65	24,75±0,75
± к контрольной группе, г	–	+ 2,25	+ 8,0	+ 0,25	– 3,5
% к контрольной группе	100	108,0	128,0	100,88	87,61
± к контрольной группе, %	–	+ 8,0	+ 28,0	+ 0,88	– 12,4

* – P < 0,05; ** – P < 0,01

В возрасте 35 суток был проведен контрольный убой подопытных крыс, данные которого приведены в таблице 23 и на рисунке 23.

Из данных, приведенных в таблице 24, видно, что внутренние органы крыс первой и второй опытных групп с высокой степенью достоверности превосходили аналогичные показатели особой контрольной группы.

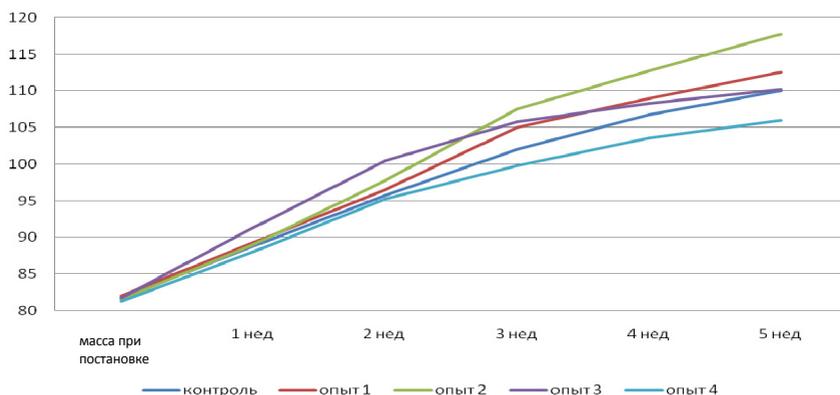


Рисунок 23 – Динамика изменения массы тела подопытных крыс

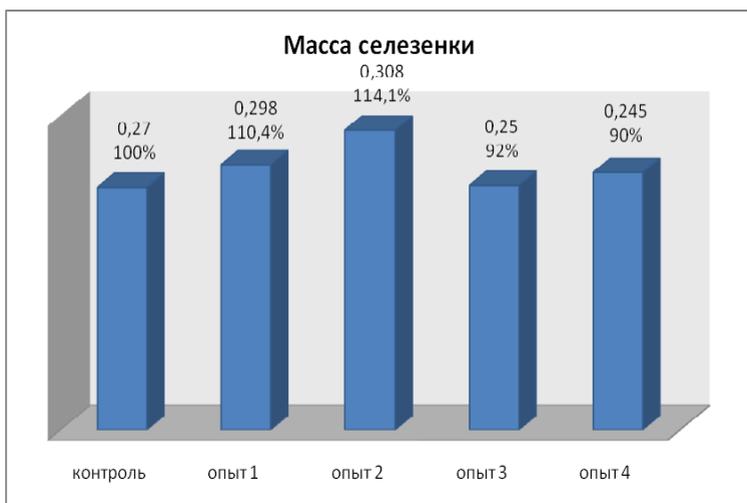
Наивысшие результаты по изучаемым показателям получены у крыс второй опытной группы.

Таблица 24 – Масса внутренних органов подопытных крыс

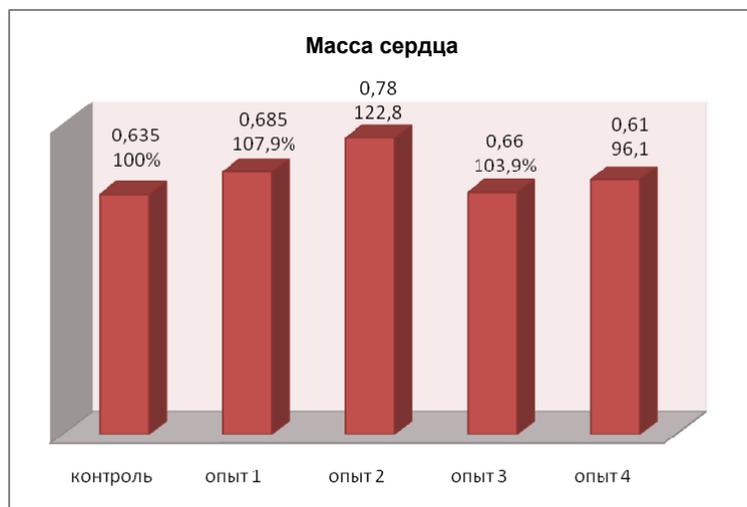
Наименование	Группа									
	контрольная		опытная I		опытная II		опытная III		опытная IV	
	масса, г	% к контр.	масса, г	% к контр.	масса, г	% к контр.	масса, г	% к контр.	масса, г	% к контр.
Сердце	0,635 ± 0,003	100	0,685 ³ ± 0,0074	107,9	0,780 ² ± 0,033	122,8	0,660 ± 0,015	103,9	0,610 ² ± 0,005	96,6
Печень	5,100 ± 0,158	100	6,210 ³ ± 0,023	121,76	6,400 ³ ± 0,052	125,49	5,025 ± 0,01	98,53	4,845 ¹ ± 0,018	95,0
Почки	1,235 ± 0,002	100	1,350 ² ± 0,023	109,3	1,525 ³ ± 0,02	125,3	1,245 ± 0,002	100,81	1,310 ± 0,004	106,07
Селезенка	0,270 ± 0,013	100	0,298 ± 0,001	110,37	0,308 ¹ ± 0,001	114,07	0,250 ¹ ± 0,004	92,60	0,245* ± 0,0015	90,70

¹ – P < 0,05; ² – P < 0,01; ³ – P < 0,001

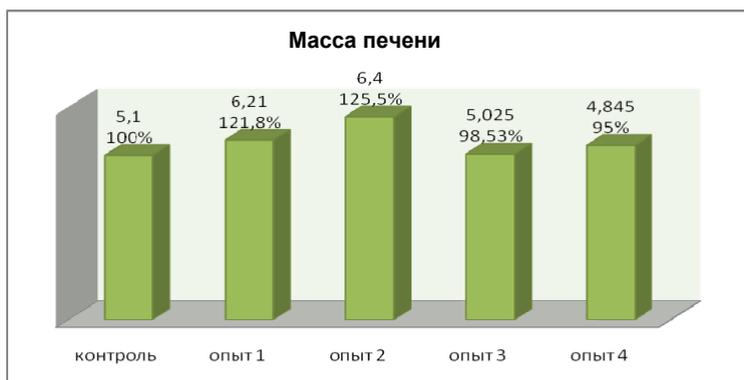
Так, масса сердца, печени, почек и селезенки в сравнении с контролем у них была выше на 22,8, 25,5, 23,5 и 14%. Масса печени и селезенки у крыс третьей группы была ниже массы контрольных на 1,47 и 7,4%. Наименьшие показатели по массе внутренних органов получены у крыс четвертой группы, за исключением почек.



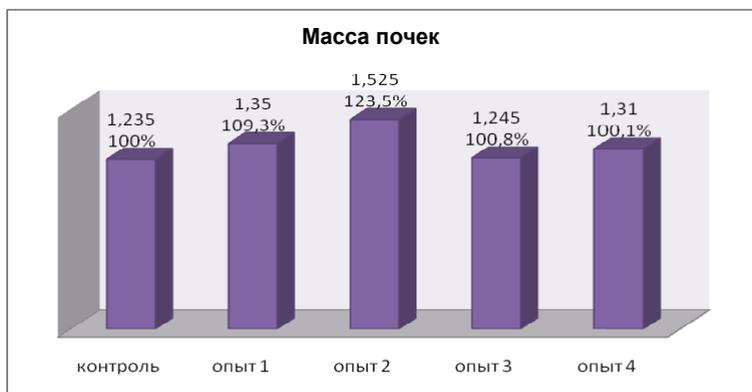
а)



б)



в)



г)

Рисунок 24 – Масса внутренних органов подопытных крыс

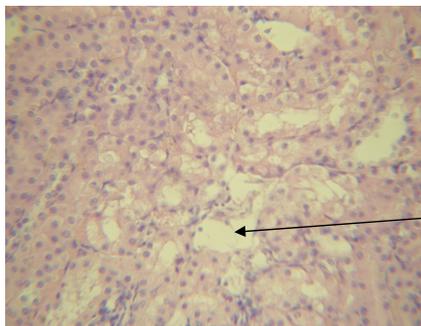
Для гистологического исследования у убойных крыс были взяты сердце, печень, почки, селезенка и зафиксированы в 12%-ном растворе формалина. Микроскопическое изучение и микрофотографирование проводилось с помощью микроскопа Carl Zeiss Axiolab, увеличение x200, x400, x800.

На срезах образцов контрольной, первой и второй групп не установлено значительных изменений в изучаемых органах: в почках клубочки обычного вида, канальцевый эпителий без признаков дистрофических изменений. В печени структура органа сохранена, в разных наблюдениях отмечается нормальное кровонаполнение синусоидов, наблюдается некоторая вакуольная дистрофия гепатоцитов – в виде мелких вакуолей в цитоплазме.

В селезенке лимфоидный аппарат сохранен, лимфоидные фолликулы нормального вида, гемосидероз стромы. В миокарде кардиоциты без признаков

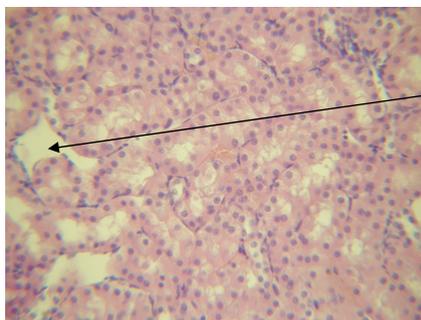
гипер- и атрофии, не отмечается контрактурных изменений и изменений саркоплазмы, полнокровие сосудов умеренное.

На срезах органов в 3-й и 4-й опытных группах крыс обнаружены следующие изменения: в почках – полнокровие капилляров клубочков, отмечается выраженная вакуольная дистрофия канальцевого эпителия, скопление в просветах канальцев белкового секрета, неравномерное полнокровие мозгового слоя почек (рисунки 25, 26).



Вакуольная дистрофия канальцевого эпителия

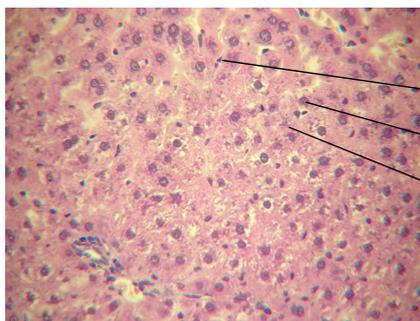
Рисунок 25 – Почки, патология (опыт 3; 4)



Вакуольная дистрофия канальцевого эпителия

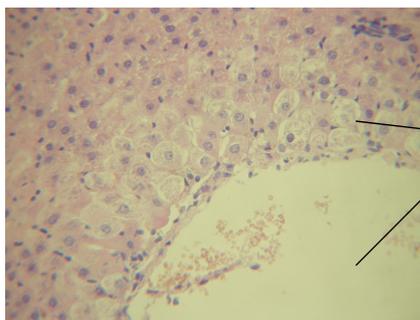
Рисунок 26 – Почки, патология (опыт 4; 1)

В печени обнаружены тяжелые дистрофические изменения гепатоцитов: в одном из наблюдений – накопление в цитоплазме базофильного пылевидно распределенного вещества, гибель гепатоцитов с лизисом ядер и цитоплазмы, тяжелая жировая и вакуольная дистрофия в периферических зонах долек (рисунки 27, 28).



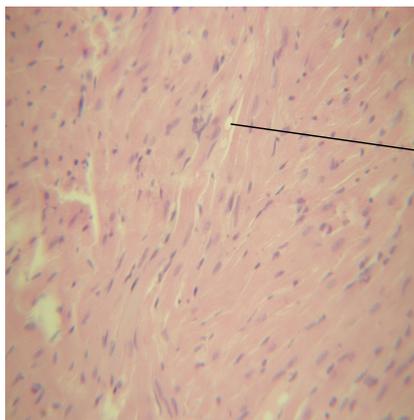
- ▶ Лизис ядер
- ▶ Некроз ядер
- ▶ Накопление в гепатоцитах базофильного вещества

Рисунок 27 – Печень, патология (опыт 4; 2)



- ▶ Вакуольная дистрофия гепатоцитов
- ▶ Правая вена

Рисунок 28 – Печень, патология (опыт 4; 4)



- ▶ Вакуольная дистрофия кардиоцитов

Рисунок 29 – Миокард, патология (опыт 4; 2)

В миокарде выявлены контрактурные изменения, а также очаговая дистрофия кардиоцитов (рисунок 29).

В селезенке особей всех групп существенных изменений не выявлено.

Таким образом, на основании полученных данных по изменению живой массы крыс, патоморфологического и гистологического исследований внутренних органов установлено, что наиболее оптимальным количеством введения глауконитового концентрата в рацион лабораторных животных является доза 100-200 мг/кг живой массы.

Научно-производственный опыт на молодняке крупного рогатого скота проведен в колхозе-племзаводе им. Ленина Тамбовского района по следующей схеме.

Схема 10 – Изучение оптимальной концентрации глауконитового концентрата в рационе молодняка крупного рогатого скота

Группа	Кол-во животных	Условия опыта
Контрольная	6	Основной рацион (ОР)
I опытная	6	ОР + глауконитовый концентрат – 100 мг/кг живой массы
II опытная	6	ОР + глауконитовый концентрат – 200 мг/кг живой массы

Согласно схеме были отобраны три группы месячных телят черно-пестрой породы, аналогичных по происхождению, живой массе и состоянию здоровья, генетический потенциал продуктивности которых примерно одинаков.

Телята получены от чистокровных матерей со средней продуктивностью 4450 кг молока и жирностью 3,63%. Удой матери быка составлял 11000 кг молока жирностью 3,66%. Кормление молодняка всех групп было одинаковым – по детализированным нормам кормления и схеме выпойки молочных кормов, принятой в хозяйстве, предусматривающей получение среднесуточного прироста на уровне 650-700 г. Система выращивания ремонтного молодняка предполагает раннее приучение его к поедаемости большого количества объемистых кормов.

С этой целью для телят до 6-месячного возраста нормировались только молочные корма, и все виды объемистых кормов на протяжении всего периода выращивания телят скармливались по фактической поедаемости.

Различие в кормлении заключалось в том, что телята первой опытной группы в составе комбикорма потребляли раз в сутки 100 мг/кг живой массы глауконитового концентрата, а телята второй опытной группы – 200 мг/кг живой массы. Количество глауконитового концентрата в рационе ежемесячно корректировалось в зависимости от изменения живой массы.

Телятам всех групп до 6-месячного возраста (на 1 животное) планировалось скормить 270 кг цельного молока и 360 кг его заменителя (степень разведения которого 1:10).

Кроме молочных кормов молодняку контрольной и опытных групп предусматривалось использование в рационе зерновой смеси (овес, пшеница, ячмень) – 180 кг, сена бобово-злакового – 250 кг, силоса кукурузного – 420 кг и

необходимое количество минеральных веществ. Между двумя кормлениями выпаивали теплую воду.

Схема 11 – Выпойка молока и ЗЦМ телятам до 6-месячного возраста

Возраст, сут.	Наименование	Кратность выпойки, в сут./гол.	Разовая норма выпойки, л/гол.	Суточная норма выпойки, л/гол.	Всего за период на 1 гол., л
1-2	Молозиво	4-5	1-1,5	5	10
3-10	Молоко	2	1,5	3	20
11-20	Молоко	2	2,0	4	30
21-60	Молоко	2	2,5	5	200
			ИТОГО молока:		270
61-90	ЗЦМ	2	2,5	5	150
91-120	ЗЦМ	2	2,0	4	120
121-180	ЗЦМ	1	1,5	1,5	90
			ИТОГО ЗЦМ:		360

Содержание животных – мелкогрупповое в станках по 6 голов в каждом, кормушки деревянные, приподняты на 20 см над уровнем пола, зона отдыха – настил из досок, навозоудаление – ТСН-ЗБ.

Среднесуточный рацион кормления телят представлен в таблице 25.

Таблица 25 – Среднесуточный рацион кормления подопытных животных по фактически потребленным кормам

Ингредиенты	Группа		
	контрольная	опытная	
		I	II
1	2	3	4
Молочные корма, кг	2,5	2,5	2,5
Сено злаково-бобовое, кг	1,3	1,3	1,4
Силос кукурузный, кг	2,2	2,2	2,2
Комбикорм, кг	1,2	1,3	1,3
Соль поваренная, г	13	13	13
Мел, г	15	15	15
Глауконитовый концентрат, г	–	9,63	19,26
<i>В рационе содержится:</i>			
Обменной энергии, МДж	34,68	34,7	34,7
ЭКЕ	3,47	3,47	3,47
Кормовых единиц	3,46	3,57	3,58
Сухого вещества, кг	3,27	3,28	3,28
Сырого протеина, г	510	512	512
Переваримого протеина, г	408	409	409
Сырой клетчатки, г	638	640	640

Продолжение таблицы 25

1	2	3	4
Крахмала, г	625	628	628
Сахара, г	308	310	310
Сырого жира, г	171	173	173
Кальция, г	18,5	18,57	18,65
Фосфора, г	11,9	11,91	11,93
Калия, г	33,67	33,98	36,12
Серы, г	5,98	6,0	6,0
Железа, мг	457	459	460
Магния, г	6,44	6,45	6,45
Меди, мг	15,41	15,42	15,42
Цинка, мг	97,6	97,7	97,7
Марганца, мг	147,3	147,6	147,6
Кобальта, мг	0,66	0,67	0,67
Йода, мг	0,84	0,85	0,85
Каротина, мг	76,45	76,48	76,48
Витамина Е, мг	125,2	125,3	125,3
Са : Р	1,55 : 1	1,56 : 1	1,56 : 1
Сахар : протеин	0,75	0,76	0,76
Концентрация ОЭ в 1 кг сухого вещества	10,60	10,57	10,57
% клетчатки в сухом веществе	18,3	18,6	18,8
% сырого протеина в сухом веществе	15,59	15,60	15,61

Анализ рациона кормления подопытных животных свидетельствует о том, что телята всех групп потребляли практически равное количество энергии, переваримого протеина, жира. Энергетическая питательность рационов всех групп была достаточно высокой.

Таблица 26 – Динамика живой массы и среднесуточного прироста телят

Показатели	Группа		
	контрольная	опытная I	опытная II
1	2	3	4
<i>Живая масса, кг</i>			
В 1 месяц	50,5 ± 0,5	50,7 ± 0,49	50,2 ± 0,47
В 2 месяца	71,7 ± 0,76	71,8 ± 1,01	71,6 ± 0,56
В 3 месяца	91,7 ± 0,67	93,2 ± 0,49	93,3 ± 0,54
В 4 месяца	110,0 ± 1,23	114,3 ± 0,84*	114,9 ± 0,44**
В 5 месяцев	132,0 ± 1,58	138,5 ± 0,96*	139,2 ± 0,71**
В 6 месяцев	159,0 ± 1,66	166,0 ± 0,97**	168,4 ± 0,75**
Валовой прирост за период	108,5 ± 1,91	115,2 ± 1,38*	118,1 ± 0,91**
% к контролю	100	106,17	108,8

Продолжение таблицы 26

1	2	3	4
<i>Среднесуточный прирост, г</i>			
В 2 месяца	705 ± 20	705,3 ± 26	716 ± 19
В 3 месяца	667 ± 34	717 ± 32	723 ± 5
В 4 месяца	610 ± 23	700 ± 21*	720 ± 11**
В 5 месяцев	726 ± 11	807 ± 10**	810 ± 10**
В 6 месяцев	900 ± 15	915 ± 11	990 ± 5**
Среднесуточный прирост за период	723 ± 12,8	768 ± 9*	787 ± 6**
% к контролю	100	106,2	108,85

* – P < 0,05; ** – P < 0,01.

Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества составила 10,6-10,57. Содержание сырой клетчатки было в пределах нормы и составило 18,3-18,8%. Соотношение кальция к фосфору, а также сахаро-протеиновое отношение были оптимальными. Молодняк первой и второй опытных групп постоянно получал в рационе глауконитовый концентрат по 9,63 и 19,26 г соответственно.

Показатели по изменению живой массы и среднесуточного прироста телят приведены в таблице 26.

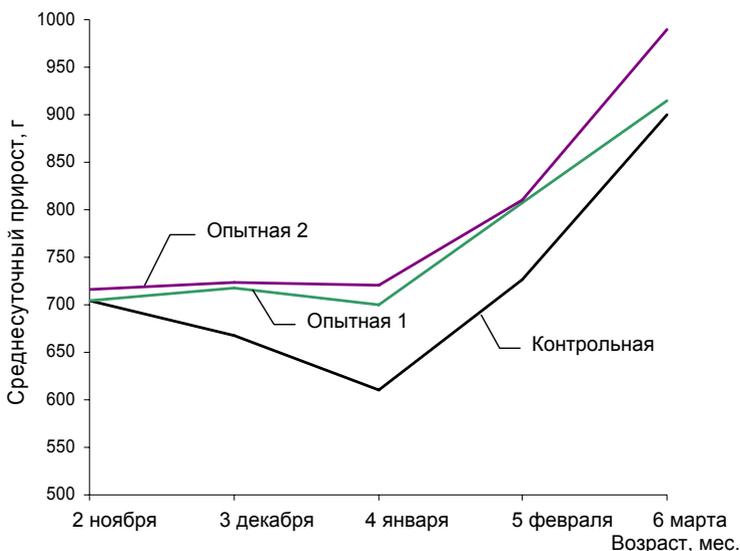


Рисунок 30 – Динамика среднесуточных приростов телят

Данные таблицы показывают, что при формировании групп живая масса подопытных телят была практически одинаковой. Но уже в 3-месячном возрасте телёта первой и второй опытных групп по этому показателю превосходили контроль на 1,6 кг, а в 6-месячном возрасте – на 7,0 кг, или на 4,4% (I опытная группа), и на 9,4 кг, или на 5,9% (II опытная группа). В целом за период опыта телёта первой и второй опытных групп превосходили контрольных по валовому приросту на 6,2 и 8,8% соответственно.

В соответствии с этим находился и среднесуточный прирост живой массы, который наглядно представлен на рисунке 30.

По показателям абсолютного роста можно судить о напряженности обменных процессов в организме. Поэтому для анализа интенсивности процессов ассимиляции в организме животных был вычислен относительный прирост живой массы у подопытных телят, т.е. взаимоотношение между величиной растущей массы и скоростью роста. При вычислении относительной скорости более точно напряженность роста отражает формула, предложенная Броди С. (1945), по которой увеличение учитываемого показателя выражено в процентах к средней величине за период:

$$R = \frac{W_2 - W_1}{(W_1 + W_2)/2} \cdot 100\%,$$

где W_1 – показатель в начале периода; W_2 – показатель в конце периода.

Показатели относительной скорости роста подопытных телят приведены в таблице 27.

Таблица 27 – Относительная скорость роста телят, %

Возраст, мес.	Группа		
	контрольная	I опытная (к контролю)	II опытная (к контролю)
1-2	34,69	34,28 (-0,41)	35,13 (+0,44)
2-3	24,17	26,04 (+1,57)	33,29 (+8,82)
3-4	18,14	20,93 (+2,09)	20,62 (+2,48)
4-5	18,18	19,14 (+0,96)	18,90 (+0,72)
5-6	18,55	18,06 (+0,49)	12,3 (-6,25)
		Ср. = + 0,94	Ср. = + 1,2

Из анализа данных таблицы 27 видно, что рост телят протекал с закономерно уменьшающейся скоростью, причем у молодняка первой и второй опытных групп по отношению к контрольным животным на протяжении всего периода относительная скорость роста была выше (в среднем на 0,94 и 1,2%), что свидетельствует о более высокой интенсивности обмена веществ у опытного поголовья.

По отношению живой массы в данном возрасте к массе при рождении были определены коэффициенты роста подопытных животных, которые приведены в таблице 28.

Таблица 28 – Коэффициенты роста телят

Возраст, мес.	Группа				
	контрольная	I опытная	± к контролю	II опытная	± к контролю
2	1,41	1,42	+ 0,01	1,43	+ 0,02
3	1,82	1,84	+ 0,02	1,99	+ 0,17
4	2,17	2,25	+ 0,08	2,45	+ 0,28
5	2,61	2,73	+ 0,12	2,96	+ 0,35
6	3,14	3,27	+ 0,13	3,35	+ 0,21

Ср. = + 0,072

Ср. = + 0,206

Результаты анализа данных таблицы 28 свидетельствуют о том, что различия в коэффициентах роста между животными сравниваемых групп были незначительные. Однако в среднем за период выращивания у телят первой и второй опытных групп по сравнению с контрольными они были выше на 0,072 и 0,206 соответственно.

В результате биохимических исследований крови установлено, что у подопытных животных изучаемые биохимические показатели в возрасте 4-х месяцев находились в пределах физиологической нормы (таблица 29).

Таблица 29 – Биохимические показатели крови

Показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Общий белок, %	6,83 ± 0,01	6,81 ± 0,004	6,87 ± 0,05
Альбумины, %	58,47 ± 0,06	60,02 ± 0,05*	61,13 ± 0,004*
Глобулины, %	41,53 ± 0,56	39,98 ± 0,23*	38,87 ± 0,08*
В т.ч. α-глобулин, %	12,12 ± 0,004	10,28 ± 0,02	9,2 ± 0,006
β-глобулин, %	14,45 ± 0,03	15,7 ± 0,12	15,5 ± 0,2
γ-глобулин, %	14,96 ± 0,16	14,0 ± 0,04	14,17 ± 0,03
Белковый индекс	1,4 ± 0,005	1,5 ± 0,006	1,57 ± 0,02
Гемоглобин, г/л	98,8 ± 0,1	99,2 ± 0,06	107 ± 0,2*
Эритроциты, млн./мл	5,2 ± 0,03	5,8 ± 0,12	6,0 ± 0,04**
Цветовой индекс эритроцитов	0,82 ± 0,002	0,86 ± 0,005	0,88 ± 0,002
Насыщенность I эритроцита гемоглобином, пг	16,6 ± 0,05	18,0 ± 0,17	19,9 ± 0,16
Цветовой показатель	0,85 ± 0,80	0,87 ± 0,04	0,93 ± 0,03
Лейкоциты, тыс./мл	11,7 ± 0,14	11,5 ± 0,03	11,1 ± 0,02
Общие липиды, г/л	3,82 ± 0,02	3,94 ± 0,002	3,98 ± 0,006
Общий кальций, мг%	10,0 ± 0,06	10,6 ± 0,02	10,9 ± 0,02*
Неорганический фосфор, мг%	6,3 ± 0,02	7,1 ± 0,07*	7,6 ± 0,1**

* – P < 0,01; ** – P < 0,001.

Из данных, приведенных в таблице, видно, что показатели фракционного состава сывороточных белков крови у телят первой и второй опытных групп в

4-месячном возрасте отличались от контрольных по содержанию альбуминов и глобулинов.

Так, содержание альбуминов в опытных группах телят было больше контрольных на 2,65 и 4,5% соответственно, а глобулинов меньше на 3,74 и 6,4%. Уровень белкового индекса (А/Г коэффициента) был достаточно высоким, особенно у телят первой и второй опытных групп, что свидетельствует о более интенсивном белковом обмене.

Количество гемоглобина в крови у телят опытных групп было больше контрольных на 0,4 и 8,2% соответственно. Количество эритроцитов в крови телят второй группы также было значительно больше контрольных (на 15%). Насыщенность эритроцитов гемоглобином была выше у опытных животных по сравнению с контролем на 8,4 и 19,8% соответственно, о чем свидетельствует увеличение у них цветового показателя эритроцитов до 0,93.

Содержание общего кальция и неорганического фосфора у телят опытных групп было выше контрольных, особенно фосфора (до 20%). Содержание общего кальция у всех животных имело нормальное значение, что говорит о сбалансированности рационов по этому элементу. Что касается неорганического фосфора, то его завышенное содержание в крови у телят опытных групп служит косвенным доказательством улучшения белкового обмена в организме телок, потреблявших глауконитовый концентрат, так как фосфатидбелковые комплексы животных являются активными участниками обмена веществ при росте молодняка.

Таким образом, уровень рассматриваемых метаболитов молодняка опытных групп указывает на интенсификацию обменных процессов в их организме.

Учитывая, что возможно неполноценные корма могут обусловить возникновение заболеваний телят, был проведен анализ кормовых средств на содержание микотоксинов, результаты которого приведены в таблице 30.

Таблица 30 – Содержание микотоксинов в используемых кормах, мг/кг

Наименование микотоксинов	Корма			
	Сборное молоко	Зернофураж	Сено зл./бобовых	Силос кукурузный
Афлатоксин В ₁	–	< 0,003	0,05	< 0,003
Афлатоксин М ₁	< 0,0005	–	–	–
Зеараленон	–	< 0,05	0,07	< 0,05
Т-2 токсин	–	0,2	0,10	< 0,05
ДОН (Вомитоксин)	–	< 0,20	0,20	< 0,2
Сумма микотоксинов	< 0,0005	< 0,453	0,42	< 0,303

В результате анализа установлено, что содержание микотоксинов в кормах колхоза-племзавода им. Ленина не превышает ПДК, кроме Т-2 токсина в зернофураже, концентрация которого в 2 раза выше ПДК (0,1 мг/кг). В этом случае зернофураж должен разбавляться в 2-4 раза другим кормом, не содержащим Т-2 токсин и обязательным введением в рацион адсорбента.

Данные по заболеваемости подопытных животных представлены на рисунке 31.

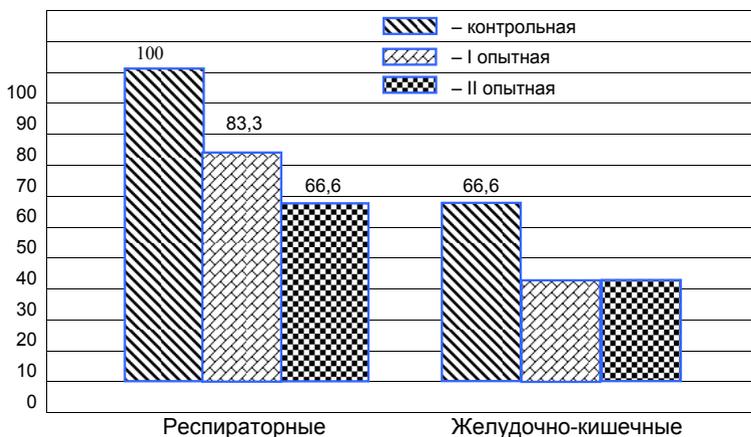


Рисунок 31 – Динамика заболеваемости телят

Если учесть, что подопытные телята в среднем за период опыта съедали ежедневно молока, сена, силоса и концентратов по 2,5, 1,3, 2,2, 1,3 кг (всего 7,3 кг), соответственно, то общая сумма микотоксинов в среднесуточном рационе составила 1,803 мг или 0,247 мг/кг корма, что может оказать негативное влияние на здоровье и продуктивность животных.

Из рисунка 31 видно, что почти все телята переболели респираторными заболеваниями. На 33,4% меньше по сравнению с контрольными болели животные во второй опытной группе. При клиническом осмотре у телят отмечали повышенную секрецию слизистой оболочки носовой полости, кашель. В дальнейшем, по мере применения терапевтических средств, эти явления стабилизировались. Следует отметить, что респираторные заболевания молодняка контрольной группы, по сравнению с животными других групп, были более выражены. Желудочно-кишечных заболеваний телят в первой и второй группах, по сравнению с контрольной, было меньше на 33,3%. Общая продолжительность болезней у животных контрольной группы составила 42 суток, у телят первой и второй групп – 35 и 28 суток соответственно.

Из терапевтических средств использовались: Левозин Депо в дозе 3 мл дважды в день, сульфадокс – 2 г дважды в день до полного выздоровления.

Таким образом, использование глауконитового концентрата с применением терапевтических средств снижает частоту заболеваний телят, продолжительность болезней, особенно желудочно-кишечных. Кроме того, глауконитовый концентрат в значительной степени обеспечивает адсорбцию микотоксинов в желудочно-кишечном тракте.

Для изучения влияния глауконитового концентрата на состав и концентрацию микрофлоры желудочно-кишечного тракта телят были исследованы образцы кала животных в 5-месячном возрасте (таблица 31).

Таблица 31 – Состав и концентрация микрофлоры желудочно-кишечного тракта телят

Группы микроорганизмов, КОЕ/г	Норма (по Петровской В.Г., 1976)	Группы		
		Контрольная	I опытная	II опытная
КМАФАнМ*	10^7-10^9	10^9	10^9	10^9
Бифидобактерии	10^7-10^9	10^8	10^8	10^8
Лактобактерии	10^4-10^7	10^4	10^4	10^5
Энтерококки	10^6-10^7	10^6	10^6	10^6
Клостридии	10^4-10^5	не обнаруж.	не обнаруж.	не обнаруж.
Е. Coli типичные	10^7-10^8	$3,0 \cdot 10^8$	$2,5 \cdot 10^8$	$2,5 \cdot 10^7$
Стафилококки (сапрофитный, эпидермальный)	10^3-10^4	10^4	10^3	10^3
Стафилококк золотистый	10^3-10^4	не обнаруж.	не обнаруж.	не обнаруж.
Другие условно-патогенные энтеробактерии	10^5	не обнаруж.	не обнаруж.	не обнаруж.
Дрожжеподобные грибы р. candida	10^3	10^3	10^2	10^2
Плесневые грибы	10^3	$3 \cdot 10^4$	10^4	10^4
Неферментирующие бактерии, псевдомонады	10^5	не обнаруж.	не обнаруж.	не обнаруж.

*КМАФАнМ – мезофильно-аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы.

Из данных таблицы 31 видно, что у животных всех групп выделены микроорганизмы как полезные, так и условно-патогенные – стафилококки, энтерококки и плесени, способные на фоне неблагоприятных факторов среды и питания спровоцировать заболевания желудочно-кишечного тракта телят. Следует отметить, что состав микрофлоры у всех групп животных находился в пределах нормы. Снижение на 20% количества типичных Е. Coli в кале животных первой и второй опытных групп свидетельствует о сорбционной способности глауконита в отношении условно-патогенной микрофлоры. Наблюдается некоторое снижение в этих группах по отношению к контролю стафилококков и дрожжеподобных грибов. Клостридии и другие условно-патогенные энтеробактерии в исследуемых образцах кала не обнаруживались.

По результатам опыта была рассчитана экономическая эффективность выращивания телят, которая приведена в таблице 32.

Из данных таблицы видно, что при несколько меньших затратах кормов на 1 кг прироста живой массы в опытных группах получено больше валового прироста на 6,7 и 9,6 кг от каждого животного по сравнению с контролем, и в конечном итоге дополнительный доход от условной реализации каждого жи-

вотного составил в первой и второй опытных группах на 1330 и 1900 руб. больше по сравнению с телятами контрольной группы.

Таблица 32 – Экономическая эффективность выращивания телят

Показатели	Г р у п п а		
	контроль- ная	I опытная	II опытная
Живая масса в месячном возрасте, кг	50,5	50,7	50,2
Живая масса в конце периода (6 месяцев), кг	159,0	166,0	168,4
Валовой прирост живой массы, кг	108,5	115,2	118,1
± к контрольной группе, кг	–	+ 6,7	+ 9,6
Затрачено кормовых единиц, всего	506,62	521,22	522,68
Затрачено кормовых единиц на 1 кг прироста	4,67	4,52	4,43
% к контрольной группе	100	96,79	94,86
± к контрольной группе	–	– 3,21	– 5,14
± II опытная к I опытной, %	–	–	– 2,0
Реализационная стоимость по ценам на плем- молодняк (200 руб. за 1 кг живой массы), руб.	21700,0	23040,0	23620,0
Стоимость израсходованного глауконитового концентрата, руб.	–	(1,406x7 руб.) 9,84	(2,812x7 руб.) 19,68
Получен доход от условной реализации, руб.	21700,0	23030,16	23600,32
± к контрольной группе, руб.	–	+ 1330,16	+ 1900,32
± II опытная к I опытной, руб.	–	–	+ 570,16

Научно-производственный опыт по определению оптимальной дозы и эффективности применения в рационах глауконитового концентрата проведен на молодняке крупного рогатого скота симментальской породы старшего возрастного периода в ФГУ ППЗ «Пригородный» по следующей схеме.

Схема 12 – Определение оптимальной дозы в рационах и эффективности применения глауконитового концентрата на молодняке крупного рогатого скота симментальской породы

Группа	Количество животных, n	Условия опыта
Контрольная	13	Основной рацион (ОР) – монокорм (сено, силос, сенаж, фуражная мука, жмых, патока, соль, мел)
I опытная	13	ОР + глауконитовый концентрат – 100 мг/кг живой массы
II опытная	11	ОР + глауконитовый концентрат – 200 мг/кг живой массы

Для проведения опыта были подобраны три группы телок в возрасте 5 месяцев, аналогичных по происхождению, живой массе и состоянию здоровья. Содержались животные в групповых станках, на щелевых полах, зона отдыха – боксы, навозоудаление – дельта-скреппером (под щелевым полом). Рацион кормов (монокорм) – миксером «Хозяин» на кормовой стол.

Таблица 33 – Среднесуточный рацион кормов подопытных животных по фактически потребленным кормам

Ингредиенты	Группа		
	контроль- ная	опытная I	опытная II
Монокорм, кг (сено – 2, силос – 5, мука фуражная – 2,5, овес – 0,5, жмых – 0,5, патока – 0,5, соль – 0,03, мел – 0,04)	9,6	10,2	10,5
Глауконитовый концентрат, г	–	20,49	43,09
<i>В рационе содержится:</i>			
Обменной энергии, МДж	57,6	61,2	63,0
ЭКЕ	5,76	6,12	6,30
Кормовых единиц	5,45	5,79	5,95
Сухого вещества, кг	5507	5851	6023
Сырого протеина, г	793	843	868
Переваримого протеина, г	552	586	603
Сырой клетчатки, г	1261	1340	1379
Крахмала, г	1297	1336	1376
Сахара, г	366	388	400
Сырого жира, г	185	197	202
Кальция, г	38,4	41,0	42,3
Фосфора, г	20,9	22,3	23,0
Калия, г	63,0	65,7	68,2
Серы, г	9,95	10,57	10,9
Железа, мг	1583	1684	1735
Магния, г	10,21	11,1	11,7
Меди, мг	31,7	33,7	34,7
Цинка, мг	167,6	178,0	183,0
Марганца, мг	246,0	261,5	269,0
Кобальта, мг	1,83	1,95	2,0
Йода, мг	1,87	1,98	2,04
Цезия ¹³⁷ , мг	1,2	1,2	1,2
Стронция ⁹⁰ , мг	0,9	0,9	0,9
Обменной энергии в 1 кг сухого вещества	10,46	10,46	10,46
Сахаро-протеиновое отношение	0,66	0,66	0,66
Кальций-фосфорное отношение	1,84	1,84	1,84
% клетчатки в сухом веществе	22,9	22,9	22,9

Различие в кормлении заключалось в даче разных доз глауконитового концентрата, который предварительно смешивали с фуражной мукой и посыпали после прохода миксера на влажный корм (силос, сенаж) вручную. Дозировку глауконитового концентрата периодически корректировали в зависимости от роста молодняка. Опыт продолжался 144 кормодня.

Среднесуточный рацион кормления подопытных животных по фактически потребленному корму за период опыта представлен в таблице 33.

Данные среднесуточного рациона подопытных животных показывают, что по структуре и питательности они соответствовали нормативным требованиям, предъявляемым к животным этого возрастного периода. В состав рациона в виде моноорма входили: сено (18%), силос (45%), мука фуражная (23%), овес (4,5%), жмых (4,5%), патока (4,5%). Содержание обменной энергии, сахаро-протеиновое и кальций-фосфорное отношения были оптимальными.

Фактическое потребление кормов телками за период опыта в сравниваемых группах было несколько различным. Телята первой и второй опытных групп по отношению к контрольной потребили больше энергии рациона на 6,25 и 9,3%, соответственно.

Изменения живой массы и среднесуточного прироста подопытных телят представлены в таблице 34 и на рисунке 32.

Таблица 34 – Изменение живой массы и среднесуточного прироста телят

Показатели	Группа		
	контрольная	опытная 1	опытная 2
<i>Живая масса, кг</i>			
При постановке	130,8 ± 4,03	133,0 ± 6,83	130,9 ± 4,15
В 6 месяцев	157,6 ± 3,96	160,7 ± 7,89	162,5 ± 8,34
В 7 месяцев	188,0 ± 1,54	193,2 ± 7,68	194,0 ± 8,97
В 9 месяцев	217,0 ± 4,43	242,2 ± 10,6*	242,6 ± 8,54*
В 10 месяцев	238,6 ± 4,82	266,4 ± 10,07*	271,6 ± 8,66*
Прирост за период (5-10 мес.)	107,83 ± 3,4	133,4 ± 3,69*	140,69 ± 8,58*
± к контролю, %	–	+ 23,7	+ 30,4
<i>Среднесуточный прирост, г</i>			
В 6 месяцев	864 ± 6,3	923 ± 63,4	1054 ± 7,5*
В 7 месяцев	921 ± 22,6	985 ± 58,2*	954 ± 58*
В 9 месяцев	483 ± 83,9	850 ± 68,3*	870 ± 60,0*
В 10 месяцев	772 ± 59,4	792 ± 67,6	907 ± 73,0*
Прирост за период (5-10 мес.)	749 ± 18,03	926 ± 25,6*	977 ± 59,0*
± к контролю, %	–	+ 23,6	+ 30,4

* – P < 0,05.

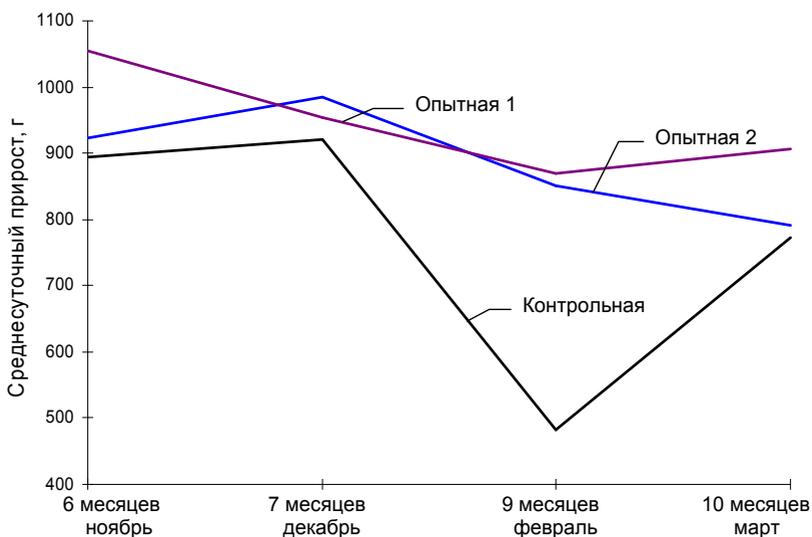


Рисунок 32 – Динамика среднесуточных приростов телят

Из таблицы 34 видно, что в возрасте 6 и 7 месяцев телята первой и второй опытных групп имели некоторое преимущество по живой массе перед контрольными, которое достоверно возросло на 9-м и 10-м месяцах выращивания в среднем на 12,2 и 12,8% соответственно. За весь период выращивания валовой прирост живой массы у опытных групп животных был больше по сравнению с контрольными на 23,7 и 30,4% соответственно.

На графическом изображении динамики среднесуточных приростов телят видно, что на 7-9 месяцах выращивания наблюдается снижение интенсивности роста молодняка всех групп, особенно контрольной. Этот возрастной период совпадает в январе и феврале с аномально низкой температурой (до -36°C) наружного воздуха. Влажный корм (монокорм) замерзал на кормовом столе. В марте среднесуточный прирост телок контрольной группы по сравнению с предыдущим периодом возрос почти на 60%. Это, по всей вероятности, объясняется тем, что молодой организм способен в определенной степени компенсировать свое отставание в развитии и росте, которое наблюдалось ранее. Влияние внешних факторов в меньшей степени сказалось на животных, получавших в рационах глауконитовый концентрат.

Биохимическим исследованием образцов крови подопытных животных (таблица 35) установлено, что все изучаемые показатели находились в пределах физиологической нормы. Количество общего кальция в сыворотке крови у телят первой и второй опытных групп было достоверно выше на 2,35 и 4,67% по сравнению с контролем. Концентрация неорганического фосфора также была достоверно выше у молодняка второй опытной группы (на 5,9%) по сравнению с контрольными животными.

Таблица 35 – Биохимические показатели крови

Показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Глюкоза, моль/л	4,2 ± 0,04	4,4 ± 0,44	4,4 ± 0,0 ± 2
Общий белок, г/л	8,09 ± 0,59	8,83 ± 0,07	8,89 ± 0,08
Альбумины, %	36,06 ± 2,59	37,05 ± 1,38	38,74 ± 0,13
α-глобулины, %	11,75 ± 0,22	12,57 ± 0,61	12,84 ± 0,96
β-глобулины, %	19,50 ± 1,0	20,33 ± 1,19	21,96 ± 1,57
γ-глобулины, %	29,14 ± 0,16	30,05 ± 0,48	33,01 ± 3,15
Коэффициент А/Г	0,59 ± 0,06	0,59 ± 0,04	0,57 ± 0,05
Общий кальций, моль/л	2,98 ± 0,01	3,05 ± 0,02*	3,12 ± 0,01*
Фосфор неорганический, моль/л	2,05 ± 0,009	2,11 ± 0,02	2,17 ± 0,003**
Лейкоциты · 10 ¹¹ /л	12,7 ± 1,7	12,4 ± 3,44	11,6 ± 0,31
Эритроциты · 10 ¹² /л	6,0 ± 0,4	6,5 ± 0,2	6,6 ± 0,55
Гемоглобин, г/л	111,9 ± 2,73	121,6 ± 8,0	126,1 ± 7,6
Насыщенность 1 эритроцита гемоглобином, пг	17,3 ± 0,87	18,5 ± 2,08	20,8 ± 1,28

* – P < 0,05; ** – P < 0,01.

Количество лейкоцитов в крови телят второй опытной группы было меньше на 8,7% по сравнению с контрольными. Эритропоэтическая фракция более выражена у молодняка обеих опытных групп, показатели крови которых превосходили аналогичные контрольной группы на 0,5-0,6 · 10¹²/л. Количество общего белка в крови животных первой и второй групп по сравнению с аналогичными показателями контрольной группы увеличилось соответственно на 0,74-0,8 г/л. Причем в альбумино-глобулиновой фракции общего белка наибольшее смещение в сторону возрастания глобулинов наблюдается в крови телят второй опытной группы, в меньшей степени – в первой.

Полученные результаты в целом свидетельствуют об активации метаболизма в организме животных, потреблявших рацион с добавлением глауконитового концентрата.

Использование глауконитового концентрата в рационе телок в дозе 200 мг/кг живой массы носило более выраженный анаболический характер течения обменных процессов в сравнении с дозировкой 100 мг/кг живой массы.

В таблице 36 приведены данные по содержанию тяжелых металлов в кале телят, которые показывают, что введение в рацион телят глауконитового концентрата в дозах 100 и 200 мг на 1 кг живой массы способствует выведению тяжелых металлов из организма животных по сравнению с контрольными в среднем на 17,28 и 32,7% соответственно. Наибольшие показатели по выводу тяжелых металлов из организма телят были у молодняка второй опытной группы, особенно по меди и ртути (+50 и +53,4%).

Таблица 36 – Содержание тяжелых металлов (валовые формы) в кале телят, мг/кг

Показатели	Группа				
	контроль- ная	I опытная	± к контроль- ной, %	II опыт- ная	± к контроль- ной, %
Свинец	31	35	+ 12,9	38	+ 22,0
Никель	32	36	+ 12,5	38	+ 18,8
Кадмий	0,30	0,35	+ 16,7	0,39	+ 30,0
Хром	54	60	+ 11,1	75	+ 38,8
Ртуть	0,058	0,077	+ 32,8	0,089	+ 53,4
Медь	30	34	+ 13,3	45	+ 50,
Цинк	69	84	+ 21,7	85,8	+ 24,3
Мышьяк	5,42	6,36	+ 17,3	6,75	+ 24,5
В среднем по всем металлам, %	–	–	+ 17,28	–	+ 32,7

Активность радионуклидов цезия ¹³⁷ и стронция ⁹⁰ была очень низкой и не превышала в рационах животных 1,2-0,9 беккерелей соответственно (допустимое содержание цезия – 600 Вк/кг и стронция – 60 Вк/кг). Анализ показателей активности радионуклидов в монокорме и кале (таблица 37) показывает, что при введении глауконитового концентрата в корм телятам процент активности снизился в опытных группах по сравнению с контрольной – от 8,4 до 16,7% по цезию ¹³⁷ и от 11,1 до 22,2% по стронцию ⁹⁰.

Таблица 37 – Показатели активности радионуклидов цезия ¹³⁷ и стронция ⁹⁰ в кормах и кале подопытных телят, Вк/кг

Наименование	Группа					
	контрольная		I опытная		II опытная	
	Cs ¹³⁷	Cr ⁹⁰	Cs ¹³⁷	Cr ⁹⁰	Cs ¹³⁷	Cr ⁹⁰
Монокорм (сено, силос, мука, овес, жмых, соль, мел)	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9
Кал	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2
% снижения активности	8,3	11,1	16,7	33,3	25,0	22,2
± к контрольной, %	–	–	+ 8,4	+ 22,2	+ 16,7	+ 11,1
± в среднем обе опытные груп- пы к контрольной, %	–	–	14,6			

В целом, применение глауконитового концентрата в дозах 100-200 мг/кг живой массы способствует снижению активности радионуклидов в опытных группах телят по сравнению с контрольными на 14,6%.

Микрофлора животного, в частности микрофлора желудочно-кишечного тракта, выполняет для организма важные метаболические функции: влияет на всасывание в тонком кишечнике, ее ферменты участвуют в деградации и обмене желчных кислот, образует непредельные жирные кислоты в пищеварительном тракте. Под влиянием микрофлоры идет катаболизм некоторых пищеварительных ферментов: инактивируются и распадаются энтерокиназа, щелочная фосфатаза. В толстом кишечнике идет распад некоторых иммуноглобулинов, выпол-

нивших свою функцию и т.д. Микрофлора желудочно-кишечного тракта участвует в синтезе многих витаминов, необходимых для животного. Ее представители (например, ряд видов бактероидов, анаэробные стрептококки и др.) своими ферментами способны расщеплять клетчатку, пектиновые вещества, неусваиваемые организмом самостоятельно.

Определение мезофильно-аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов проводилось на мясо-пептонном агаре; молочно-кислых бактерий на лактобакагаре; бактерий группы кишечной палочки на среде Эндо; стафилококков – на элективно-солевом агаре; энтерококков – на Энтерококкагаре; дрожжевых и плесневых грибов – на агаре Сабуро; клостридий – на среде Вильсона-Блера; сальмонелл – на висмутсульфит агаре. Посевы осуществлялись из разведений 10^{-1} - 10^{-7} в количестве 0,1 мл.

Результаты бактериологического анализа образцов кала подопытных животных в возрасте 9 месяцев представлены в таблице 38.

Из данных таблицы видно, что в исследуемых образцах кала телят в обеих опытных группах не обнаружены энтерококки. Видимо, бифидо- и лактобактерии экранируют от некоторых видов микроорганизмов слизистую оболочку кишечника, лимитируя доступ их к поверхности мембран эпителиоцитов и к рецепторам эпителиальных клеток, на которых микробам необходимо зафиксироваться.

Таблица 38 – Состав и концентрация микрофлоры желудочно-кишечного тракта телят

Группы микроорганизмов, КОЕ/г	Норма (по Петровской В.Г., 1976)	Группы		
		Контрольная	I опытная	II опытная
КМАФАнМ*	10^7 - 10^9	10^9	10^9	10^9
Бифидобактерии	10^7 - 10^{10}	10^7	10^7	10^9
Лактобактерии	10^4 - 10^7	10^5	10^5	10^5
Энтерококки	10^6 - 10^7	10^5	не обнаруж.	не обнаруж.
Клостридии	10^4 - 10^5	не обнаруж.	не обнаруж.	не обнаруж.
E. Coli типичные	10^7 - 10^8	10^5	10^3	10^3
Стафилококки (сапрофитный, эпидермальный)	10^3 - 10^4	10^3	10^3	10^3
Стафилококк золотистый	10^3 - 10^4	не обнаруж.	не обнаруж.	не обнаруж.
Другие условно-патогенные энтеробактерии**	0 - 10^5	не обнаруж.	не обнаруж.	не обнаруж.
Плесневые грибы	10^3	10^4	10^4	10^4
Неферментирующие бактерии***	0 - 10^5	не обнаруж.	не обнаруж.	не обнаруж.
Зеленящие стрептококки – <i>Viridans, mitis, salivarius</i>	10^7	10^4	10^7	10^8

*КМАФАнМ – мезофильно-аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы;

** – представители родов *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Hsfnia*, *Serratia*, *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*, *Citrobacter* и др. энтеробактерии;

*** – *Pseudomonas*, *Acinetobacter* и др.

Следовательно, резистентность к колонизации патогенной микрофлорой создает в основном комплекс полезных строго анаэробных микроорганизмов,

входящих в состав нормальной микрофлоры: представители родов *Bifidobacterium* и факультативные анаэробы – *Lactobacillus*. Кроме того, в образцах кала молодняка первой и второй опытных групп обнаружены в большом количестве зеленящие стрептококки – *Viridans*, которые обычно вытесняют условно-патогенные микроорганизмы.

Таким образом, использование глауконитового концентрата в рационах опытных телят позволяет сдерживать в определенных рамках условно-патогенную часть аутомикрофлоры их организма и очищать содержимое кишечника от условно-патогенных и патогенных микроорганизмов, увеличивать концентрацию полезной микрофлоры.

По результатам опыта была рассчитана экономическая эффективность выращивания телят, которая приведена в таблице 39.

Из таблицы 39 видно, что при меньших затратах кормов на 1 кг прироста живой массы в опытных группах (14,2 и 16,4%) получено больше валового прироста на 25,6 и 32,9 кг от каждого животного по сравнению с контрольными; в конечном итоге дополнительный доход от условной реализации каждого животного составил в опытных группах на 5349 и 6858 руб. больше по сравнению с телятами опытной группы.

Таблица 39 – Экономическая эффективность выращивания телят

Показатели	Г р у п п а		
	контрольная	I опытная	II опытная
Живая масса при постановке, кг	130,8	133,0	130,9
Живая масса в конце периода, кг	238,6	266,4	271,6
Валовой прирост живой массы, кг	107,83	133,40	140,69
± к контрольной группе, кг	–	25,57	32,86
± к контрольной группе, %	–	+ 23,7	+ 30,4
Затрачено кормовых единиц, всего	784,80	833,76	856,80
Затрачено кормовых единиц на 1 кг прироста живой массы	7,28	6,25	6,09
± к контрольной группе, %	–	- 14,2	- 16,4
Стоимость израсходованного глауконитового концентрата, руб.	–	20,65	43,44
Получен доход от условной реализации по ценам на племолодняк (210 руб./кг) за вычетом затрат на глауконитовый концентрат, руб.	22644	27993	29502
Получен дополнительный доход от условной реализации, руб.	–	5349	6858
± II опытная к I опытной, руб.	–	–	+ 1509

Таким образом, на основании полученных результатов считаем наиболее целесообразным использовать в рационах молодняка крупного рогатого скота кормовую добавку – глауконитовый концентрат Тамбовского месторождения в дозе 0,2 г на 1 кг живой массы в качестве лечебно-профилактического средства при желудочно-кишечных заболеваниях неинфекционной этиологии, коррекции минерального обмена, смешанных микотоксикозах, стрессовых нагрузках, нор-

мализации и оптимизации иммунно-биохимического статуса, интенсификации обменных процессов и повышении продуктивности животных.

Схема 13 – Эффективность применения глауконитового концентрата

Период	Рацион	Длительность периода, дн.
Предварительный	ОР	14
Первый опытный	ОР	14
Второй опытный	ОР + ГК	14
Третий опытный	ОР	14
Четвертый опытный	ОР + ГК	14
Пятый опытный	ОР	14
Шестой опытный	ОР + ГК	14
Седьмой опытный	ОР	14
Восьмой опытный	ОР + ГК	14
Переходный	ОР	14
Заключительный	ОР	14

ОР – основной рацион; ГК – глауконитовый концентрат.

Изучение эффективности применения глауконитового концентрата проводилось на полновозрастных коровах симментальской породы в зимнее время методом периодов, который заключается в том, что исследование проведено на одной группе животных с изучением влияния одного фактора в течение нескольких последовательных периодов. Для опыта были отобраны здоровые животные одинакового типа. Коров переводили в течение 2 недель на основной рацион, а затем эксперимент проводили по схеме 13.

В период опыта была изучена переваримость питательных веществ основного рациона и рациона с использованием глауконитового концентрата.

В таблице 40 представлены рационы кормления при проведении опыта, различие которых заключалось лишь во ведении глауконитового концентрата.

Таблица 40 – Рацион кормления коров в опытные периоды

Наименование	Периоды	
	Первый (основной рацион)	Второй (основной рацион + глауконитовый концентрат)
1	2	3
Концентрированные корма, кг	4,5	4,5
Сено злаково-бобовое, кг	6	6
Сенаж бобово-злаковый, кг	12	12
Силос кукурузный, кг	20	20
Жом свекольный, кг	12	12
Жмых подсолнечниковый, кг	1,0	1,0
Патока кормовая, кг	1,0	1,0
Премикс П60-6М, г	100	100
Соль поваренная, г	110	110
Глауконитовый концентрат, г	-	140

Продолжение таблицы 40

1	2	3
<i>В рационе содержится:</i>		
ЭКЕ	20,76	20,76
Кормовых единиц	18,6	18,6
Обменной энергии, МДж	208,2	208,2
Сухого вещества, кг	21,58	21,58
Сырого протеина, г	2621	2621
Переваримого протеина, г	1956	1956
Сырой клетчатки, г	4883	4883
Сахара, г	1679	1679
Сырого жира, г	587	587
Кальция, г	96,3	1191
Фосфора, г	48,8	5089
Серы, г	34,2	51,0
Меди, г	684,1	686,0
Цинка, мг	13,5	16,0
Кобальта, мг	16,2	17,3
Йода, мг	23,0	23,0
Каротина, мг	830	830
Витаминов: D, тыс. ИЕ	32,0	32,0
Е, мг	1576	1576
Переваримого протеина на 1 ЭКЕ, г	95	95
Сахаро-протеиновое отношение	0,88	0,88
% клетчатки в сухом веществе	22,8	22,8

Анализ нижеприведенных рационов показал, что они удовлетворяли потребность животных в энергии и питательных веществах. В анализируемых рационах на 1 ЭКЕ приходилось 95,0 г переваримого протеина. Уровень сырой клетчатки в 1 кг сухого вещества составил по 22,8%. Сахаро-протеиновое соотношение было оптимальным для рубцового пищеварения.

За период опыта коровы второго периода (таблица 41) потребили грубых кормов (сена, сенажа и силоса) больше по отношению к животным первого периода на 3,2; 2,4 и 3,5% соответственно.

Таблица 41 – Расход кормов на 1 животное за период опыта

Корма	Периоды	
	Первый (основной рацион)	Второй (основной рацион + глауконовый концентрат)
1	2	3
Концентрированные, кг	189	189
Сено злаково-бобовое, кг	252	260
Сенаж злаково-бобовый, кг	510	522
Силос кукурузный, кг	850	880

Продолжение таблицы 41

1	2	3
Жом свекольный, кг	510	510
Жмых подсолнечный, кг	45	45
Патока кормовая, кг	42	42
<i>Потреблено:</i>		
Обменной энергии, МДж	3812	3914
Сухих веществ, кг	782,380	801,920
Переваримого протеина, кг	57,896	59,088
Сырой клетчатки, кг	202,209	207,675

Введение в рацион дойных коров глауконитового концентрата повысило потребление сухих веществ на 2,5%, переваримого протеина на 2,0% и сырой клетчатки – на 2,7% соответственно в сравнении с животными первого периода.

С целью изучения влияния скармливания глауконитового концентрата на переваримость питательных веществ рационов был проведен физиологический опыт по методикам ВИЖа на 3 животных из каждой группы.

В физиологическом опыте установлена тенденция повышения переваримости практически всех питательных веществ рациона при введении в рацион глауконитового концентрата.

Изучение переваримости питательных веществ рационов (таблица 42) показало, что переваримость сухого вещества у коров второго периода была на 1,47%, органического вещества – на 0,82%, протеина – на 1,73%, жира – на 1,83%, клетчатки – на 0,6%, БЭВ – на 1,6% выше по сравнению с показателями животных первого периода.

Таблица 42 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона (%)

Показатели	Периоды	
	Первый (основной рацион)	Второй (основной рацион + глауконитовый концентрат)
Сухое вещество	72,64 ± 0,35	74,11 ± 0,32
Органическое вещество	73,5 ± 0,36	74,32 ± 0,37
Протеин	70,3 ± 0,35	72,03 ± 0,33
Жир	75,4 ± 0,25	77,23 ± 0,19
Клетчатка	56,7 ± 0,31	57,3 ± 0,26
БЭВ	76,7 ± 0,21	78,3 ± 0,17

О влиянии глауконитового концентрата на обмен веществ коров можно судить по результатам биохимических исследований крови, показавшим, что основные параметры крови находились в пределах физиологической нормы (таблица 43).

Однако отмечены некоторые особенности у животных второго периода.

Более полное усвоение питательных веществ корма способствовало увеличению содержания некоторых важных для организма компонентов крови.

Таблица 43 – Биохимические и клинические показатели крови

Показатели	Периоды	
	Первый (основной рацион)	Второй (основной рацион + глауконитовый концентрат)
Общий белок, г/л	89,17 ± 0,57	90,11 ± 0,48
Альбумины, г/л	44,75 ± 1,38	44,79 ± 1,73
Глобулины, г/л	44,42 ± 1,33	45,32 ± 1,61
В том числе:		
α-глобулины, г/л	6,64 ± 0,81	7,12 ± 0,61
β-глобулины, г/л	14,43 ± 0,98	13,9 ± 0,73
γ-глобулины, г/л	23,35 ± 1,61	24,3 ± 1,41
Коэффициент А/Г	1,0 ± 0,04	0,99 ± 0,05
Глюкоза, ммоль/л	3,8 ± 0,54	4,1 ± 0,61
Фосфор, ммоль/л	1,47 ± 0,029	1,74 ± 0,03
Кальций, ммоль/л	2,83 ± 0,033	3,12 ± 0,03

Уровень общего белка в сыворотке крови коров второго периода был несколько выше, чем у животных первого периода (на 0,94%), что говорит об усилении метаболических процессов в организме животных второго периода. Об этом также свидетельствует и повышение уровня глюкозы в крови.

Таблица 44 – Молочная продуктивность коров за период опыта

Показатели	Периоды	
	Первый (основной рацион)	Второй (основной рацион + глауконитовый концентрат)
Получено молока, кг	39945,0	43421,0
Содержание жира, %	3,65	3,80
Количество молочного жира, кг	1458	1650
Содержание белка, %	3,0	3,1
Количество белка, кг	1198,4	1346,0
<i>Затраты на 1 кг молока</i>		
Обменной энергии, МДж	12,04	11,07
ЭКЕ	1,2	1,1
Переваримого протеина, г	113,2	104,06

Содержание общего кальция и неорганического фосфора у всех животных также имело нормальное значение, что говорит о достаточной сбалансированности рационов по этим элементам, хотя в группе животных первого периода эти показатели имеют наименьшее значение.

Более высокий уровень обменных процессов стимулировал молочную продуктивность животных второго периода, что прослеживается в данных, представленных в таблице 44.

Количество молочного жира и белка, полученных от животных второго периода, также превышало результат коров первого периода на 192 кг или на 13% по жиру и на 148 кг или на 12,4% по белку соответственно.

Затраты кормов на получение 1 кг молока у животных второго периода были ниже по сравнению с коровами первого.

В таблице 45 приведены физико-химические показатели молока, из которых видно, что наиболее высокие показатели по содержанию сухого вещества и его компонентов, за исключением лактозы, наблюдались в молоке коров второго периода. По этим показателям молоко коров второго периода отличалось содержанием сухого вещества на 0,2%, СОМО – на 0,3%, жира – на 0,15%, белка – на 0,1%. В целом изучение физико-химических показателей свойств молока показало, что, хотя различия и существует, они незначительны и недостоверны.

Коровы второго периода имели более высокую молочную продуктивность в сравнении с первым периодом на 3476 кг или на 8,7% ($P < 0,05$).

Таблица 45 – Физико-химические показатели молока

Показатели	Периоды	
	Первый (основной рацион)	Второй (основной рацион + глауконовый концентрат)
Сухое вещество, %	12,0 ± 0,06	12,2 ± 0,04
Сухой обезжиренный остаток молока (СОМО), %	8,2 ± 0,05	8,5 ± 0,06
МДБ, %	3,0 ± 0,01	3,1 ± 0,03
МДЖ, %	3,65 ± 0,03	3,80 ± 0,04
Лактоза, %	4,8 ± 0,006	4,8 ± 0,006
Плотность, А	1,029 ± 0,18	1,030 ± 0,19
Кислотность, Т	19,0 ± 0,09	20,0 ± 0,10

По результатам опыта нами была рассчитана экономическая эффективность использования рациона с глауконовым концентратом (таблица 46).

Данные таблицы 46 показывают, что при введении в рацион коров глауконового концентрата возрастает уровень молочной продуктивности, что обеспечивает получение от каждого животного дополнительного дохода на сумму 906,7 руб.

Таблица 46 – Экономическая эффективность использования глауконитового концентрата в рационах коров

Показатели	Периоды	
	Первый (основной рацион)	Второй (основной рацион + глауконитовый концентрат)
Валовой надой молока, кг	39945	43421
Реализационная стоимость молока, руб.	599175	651315
Дополнительный доход от реализации молока, руб.	–	52140 (+ 8,7%)
Получен доход от реализации молока на 1 корову, руб.	–	948 (52140 : 55)
Затраты глауконитового концентрата на 1 корову, руб.	–	41,3 (5,9 кг * 7 руб.)
Получен дополнительный доход на 1 корову, руб.	–	906,7 (948 – 41,3)

В молочном животноводстве наиболее эффективным является внедрение новых технологий в кормлении, повышающих его полноценность при сокращении затрат на единицу производимой продукции. В структуре себестоимости животноводческой продукции стоимость кормов составляет 65-70%. Комбикорм, являющийся главным фактором в питании животных, должен быть сбалансирован по питательным, биологически активным веществам, иметь высокие вкусовые качества и быть доступным действию пищеварительных ферментов. В странах с развитым животноводством производители комбикормов постоянно стремятся снизить в них долю пищевого белка до 40-45% за счет ввода растительных белковых компонентов.

В России из-за несбалансированного кормления на производство животноводческой продукции затрачивается в 3 раза больше кормов по сравнению с развитыми странами.

Высокие нормы молока и его заменителей не способны полностью обеспечить организм телят необходимыми питательными веществами, витаминами и микроэлементами, потребность в которых в условиях современных технологий значительно возрастает. Поэтому при выращивании молодняка в молочную фазу, помимо молока и ЗЦМ, необходимо широко применять премиксы и высокобелковые комбикорма-стартеры, доступные ферментной и микробной системам пищеварения животных.

В России используют рецепты для производства стартерных комбикормов, качество и цена которых во многом зависит от входящих в них импортных составляющих. На современном этапе развития животноводства использование импортных стартерных комбикормов, заменителей цельного молока для большинства хозяйств страны невыгодно из-за их высокой цены. Поэтому они предпочитают использовать комбикорма и ЗЦМ по упрощенным рецептам, со-

стоящим из трех-четырех компонентов и, как следствие, более дешевые, но уступающие по белковой питательности стандартным отечественным на 30-40%.

3.9 Комбикорм-стартер с использованием заменителя молочного белка в рационе телят

В связи с вышеизложенным поставлена цель разработать рецепт нового комбикорма-стартера для телят с использованием менее дефицитных и недорогих компонентов, по качественным характеристикам и продуктивному действию не уступающего отечественным и импортным аналогам.

В качестве перспективного компонента – заменителя молочного белка в составе комбикорма-стартера рассматривается соя, которая является одной из высокобелковых сельскохозяйственных культур и содержит до 40% протеина. Белки сои неоднородны по структуре и функциям, среди которых есть антипитательные вещества – ингибиторы протеаз, гемагглютинины, сапонины, аллергены, соин, уреазы, влияющие на перевариваемость, использование энергии и биологически активных веществ корма. В первую очередь речь идет об ингибиторах трипсина – ферменте поджелудочной железы, расщепляющем протеин на аминокислоты.

Самым доступным технологическим методом инактивации антипитательных компонентов зернобобовых является тепловая обработка. В условиях комбикормового производства для тепловой обработки зерновых чаще всего применяют экструдеры. При экструдировании происходит перемешивание, измельчение и гидротермическая обработка зерновой массы с давлением до 40 атмосфер и температуре до 200 С. После такого процесса повышается содержание сахаров, скорость гидролиза крахмала и улучшается санитарное состояние зерна.

Другим способом термической обработки является высокотемпературный инфракрасный нагрев – микронизация. Принцип этого метода заключается в нагревании исходного продукта инфракрасным излучением с длиной волны 1500-3500 нм, способным повысить внутреннюю температуру в соевом зерне до 110-115°С за 80-90 сек.

Микронизация имеет целый ряд преимуществ перед другими способами тепловой обработки – это скорость технологического цикла, сравнительно невысокие требования к предварительной подготовке зерна, доступность оборудования. Однако этот метод имеет и некоторые отрицательные качества – зависимость от влажности сырья, высокой температуры, при которых меньше вероятности сберечь все питательные вещества в зерне.

При кавитационно-диссипационной переработке растительного сырья на роторном измельчителе-диспергаторе (РИД) происходит разрушение белкового комплекса до олигопептидов, легко всасывающихся в кровь, минуя стадию ферментации протеолитическими ферментами. Весьма важно, что новое технологическое оборудование РИД позволяет значительно снизить количество ингибиторов протеаз (трипсина и химотрипсина), а также олигосахаридов в бобовых, не подвергая их высокотемпературному (более 90°С) воздействию.

Общим недостатком известных способов тепловой обработки является воздействие жестких режимов на белковый комплекс зерна, при которых аминокислоты, взаимодействуя с редуцирующими сахарами, приводят к их связыванию и непереваримости.

В связи с этим возникает необходимость включать в состав стартерных комбикормов экзогенные ферментные препараты, позволяющие повысить усвоение корма в недоразвитом рубце телят. Одним из таких препаратов является Оллзайм Вегпро, представляющий собой мультиэнзимный комплекс для расщепления антипитательных веществ и повышения усвояемости протеина, липидов и углеводов в белковых кормах растительного происхождения. В его состав входят: протеаза, целлюлаза, пентозаназа, амилаза и галактозидаза, а также экстракт ферментации, выделенный из культуры плесневых грибов.

В производственных условиях в составе премиксов для комбикормов применяются микроэлементы в виде неорганических солей для восполнения их дефицита в рационе. Однако, биодоступность микроэлементов из таких солей мала. В связи с этим, заслуживают внимания биоплексы, содержащие жизненно важные микроэлементы в органической форме, которые соответствуют природным комплексам микроэлементов в кормовых культурах, зерне и обладают высокой биоактивностью в организме. Недостаток селена в рационах животных восполняется за счет неорганического селенита натрия, который быстро выделяется из организма животных. Вместо этого высокотоксичного соединения наука предлагает современный нетоксичный селеноорганический препарат Сел-Плекс, состоящий из селен-аминокислот, которые хорошо усваиваются организмом животных, стимулируют рост и развитие, участвуют в обмене белка и ферментов.

Таким образом, разработка рецептов премикса на основе биоплексов микроэлементов и комбикорма-стартера для телят из собственных растительных высокобелковых кормов, включая их предварительную подготовку с целью снижения антипитательных факторов и расхода дорогостоящих ингредиентов, приобретает исключительно важное значение.

В рецепт комбикорма-стартера для телят впервые введены новые ферментный и антибактериальный препараты, премикс на основе биоплексов микроэлементов, высокобелковые растительные компоненты, прошедшие предварительную тепловую обработку. Использование такого комбикорма-стартера при выращивании молодняка крупного рогатого скота позволит обеспечить высокий уровень продуктивности и снизить его стоимость в два раза по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами.

Задачей исследования явилось изучение экономической эффективности применения в рационах молодняка крупного рогатого скота комбикорма-стартера, приготовленного в условиях хозяйства из высокобелковых растительных компонентов с включением в рецепт новых биологически активных веществ органического происхождения с целью получения здоровых животных, по росту и развитию не уступающих молодняку, выращиваемому на стандартных комбикормах отечественных и зарубежных производителей.

Для выполнения поставленной задачи был определён оптимальный вариант подготовки зернобобовой составляющей комбикорма; усовершенствована рецептура премикса путём замены неорганической части микроэлементов на органическую (биофлексы); в рецепт комбикорма-стартера для телят введены новые экзогенный ферментный и антибактериальный препараты; проведен научно-производственный опыт на животных.

Практическая значимость работы заключается в том, что для технологии выращивания телят предложен новый, значительно более дешёвый по сравнению со стандартным комбикорм-стартер, изготовление которого не требует внесения изменений в процесс его производства в кормоцехах хозяйств и комбикормовых заводов.

Для работы над рецептом опытного комбикорма-стартера для телят были использованы соевые бобы сорта «Соер 5». Обработку образцов соевых бобов (экструдирование, микронизацию, кавитационную диссипацию) проводили на соответствующем оборудовании в кормовых цехах нескольких хозяйств области. Общая схема исследований представлена на рисунке 33.

Изготовление опытных партий комбикормов осуществлялось на комбикормовом оборудовании колхоз-племзавода им. Ленина Тамбовского района Тамбовской области, где проводился научно-хозяйственный опыт.

Проведенные исследования по различным способам тепловой обработки соевых бобов с целью снижения антипитательных факторов (таблица 47) показали, что наиболее стабилизирующее действие на растительный белок оказала микронизация. Содержание водорастворимой фракции протеина сократилось в 2,7 раза по сравнению с необработанными соевыми бобами. При кавитационном измельчении и экструдировании этот показатель уменьшился в 2,5 и 2,2 раза соответственно.

После микронизации содержание в соевых бобах ингибиторов трипсина снизилось в 12,6 раза. Экструзия и кавитационная обработка уменьшили содержание этого антипитательного фактора соответственно в 2 и 1,9 раза. Активность уреазы при всех способах обработки снизилась от 2,5 до 7,8 раза.

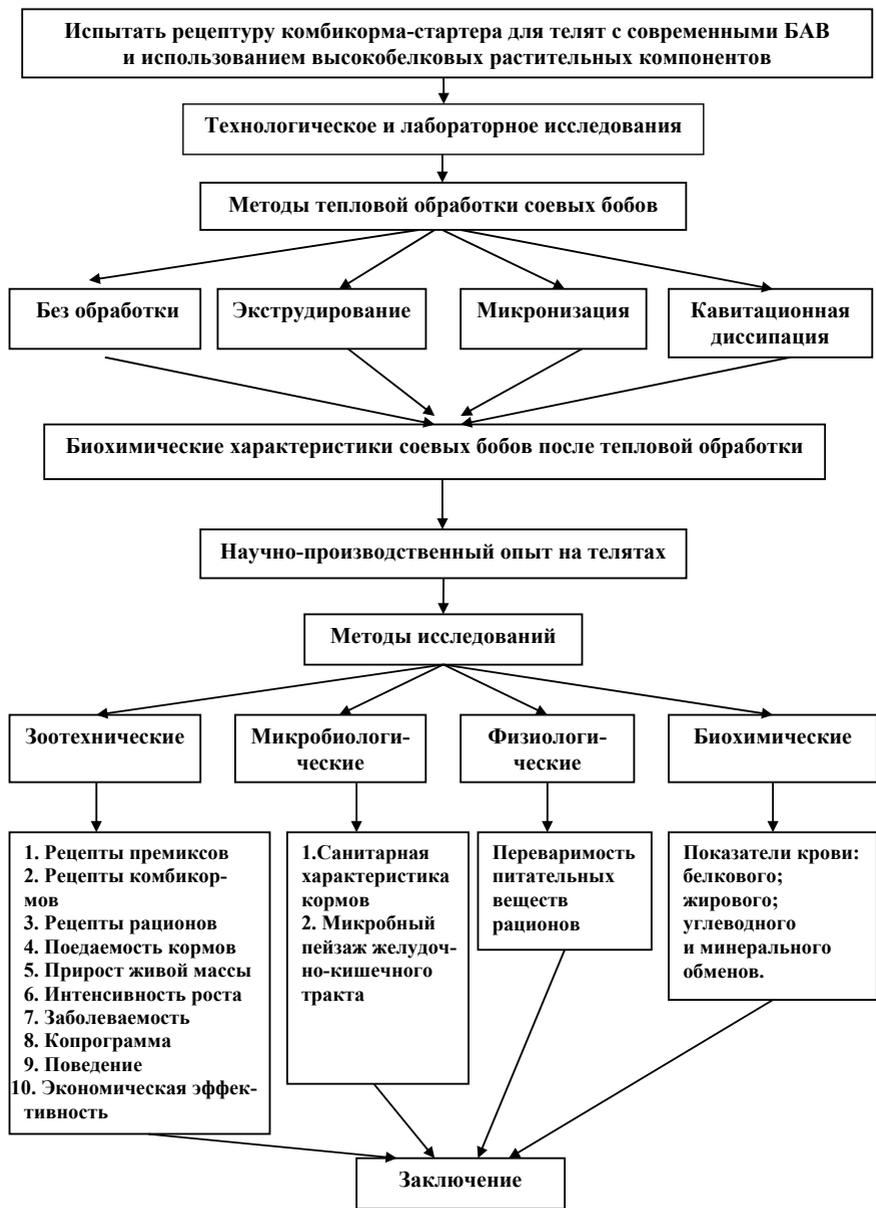


Рисунок 33 – Общая схема исследований

Содержание сырой клетчатки подверглось наименьшим изменениям при микронизации (на 0,4%), наибольшим – при экструзии и кавитации (на 3,8 и 3% соответственно). При этих методах обработки в сухом веществе возросло содержание моно- и дисахаров (на 1,3-1,7%), а после микронизации, напротив, этот показатель уменьшился на 0,51%. Содержание биодоступного сырого жира в бобах после кавитационной обработки возрастает на 5,6%, тогда как при экструзии этот показатель уменьшается на 1,8%, а при микронизации остается практически неизменным.

Таблица 47 – Биохимические характеристики соевых бобов при различных способах обработки, % в сухом веществе

Содержание	Соя натуральная	Соя экструдированная	Соя микронизированная	Соя, обработанная в кавитаторе
Сухое вещество	95,47	97,38	86,58	23,0
Зола	5,45	5,56	5,54	6,34
Сырой протеин	31,68	25,16	32,43	28,25
Водорастворимый протеин, % от сырого прот.	75,0	34,0	27,5	29,3
Сырой жир	17,8	16,0	17,7	23,4
Клетчатка	8,20	4,39	7,80	5,22
Легкогидролизуемые углеводы	6,03	7,33	5,52	7,76
Ингибиторы трипсина	1,77	0,87	0,14	0,92
Уреаза, рН	2,20	0,28	0,59	0,86

Для составления опытной рецептуры премикса в качестве основы был использован стандартный премикс ПКР-1, предназначенный для телят младшего возраста (таблица 48). Нормы ввода биокомплексов (органические формы микроэлементов) в опытный премикс рассчитывали исходя из процентного содержания в них микроэлементов: биокомплекс меди – 10, биокомплекс цинка – 15, биокомплекс марганца – 15, биокомплекс железа – 15%.

Таким образом, рецепты премиксов, представленных в таблице 47, различны по формам соединений микроэлементов, но аналогичны по их активному веществу. С целью соблюдения аналогичности премиксов из контрольного рецепта исключены сернокислый кобальт и йодистый калий.

С использованием опытного премикса разработан рецепт нового стартерного комбикорма для телят, который представлен в таблице 49. В опытной рецептуре зерновая часть комбикорма содержит экструдированные ячмень, горох и кукурузу, а также сою, обработанную методом микронизации.

Таблица 48 – Рецепты премиксов для телят (на 1 т премикса)

Компоненты		Премиксы	
		контрольный	опытный
Витамины:	А, млн. МЕ	1000	1000
	Д ₃ , млн. МЕ	200	200
	Е, г	500	500
Соли микроэлементов:			
	сернокислое железо, г	5128	-
	сернокислая медь, г	2119	-
	сернокислый марганец, г	4545	-
	сернокислый цинк, г	8928	-
Биоплексы:	железо, г	-	6667
	медь, г	-	5000
	марганец, г	-	6667
	цинк, г	-	13333
	Сел-Плекс, кг	-	20,0
<i>Содержание активного вещества</i>			
А, млн. МЕ		1000	1000
Д ₃ , млн. МЕ		200	200
Е, г		500	500
железо, г		1000	1000
медь, г		500	500
марганец, г		1000	1000
цинк, г		2000	2000
селен, г		-	20,0
Наполнитель – пшеничные отруби, кг		до 1000	до 1000

Из рецепта исключены подсолнечниковый жмых, сухое молоко и кормовые дрожжи. Для расщепления антипитательных веществ в зернобобовых и повышения усвояемости питательных веществ в комбикорм введён мультиэнзимный комплекс Оллзайм Вегпро и антибактериальный препарат Био-Мос, препятствующий колонизации кишечника патогенными микроорганизмами.

По содержанию энергии и питательным веществам контрольный и опытный комбикорма существенно не отличаются, но имеют разную стоимость. Расчетная цена контрольного комбикорма в два раза больше опытного и составляет 23676 руб./т, что обусловливается высокой стоимостью сухого молока, входящего в его рецептуру.

Приготовленные комбикорма-стартеры соответствовали требованиям стандарта для молодняка крупного рогатого скота в этом возрастном периоде.

Таблица 49 – Рецепты стартерных комбикормов для телят

Компоненты, %	Комбикорм-стартер	
	контрольный	опытный
Ячмень	59,5	23,46
Горох экструдированный	-	30,0
Кукуруза экструдированная	-	20,0
Соя микронизированная	-	22,0
Жмых подсолнечниковый	14,0	-
Сухое обезжиренное молоко	18,0	-
Дрожжи кормовые	5,0	-
Оллзайм-Вегпро	-	0,02
Био-Мос	-	0,02
Фосфат кормовой	0,7	2,0
Мел	1,3	1,0
Соль поваренная	0,5	0,5
Премикс ПКР-1	1,0	-
Премикс опытный	-	1,0
<i>В 1 кг содержится:</i>		
ЭКЕ	1,1	1,2
Обменной энергии, МДж	11,7	11,5
Сухого вещества, г	875	863
Сырого протеина, г	211	206
Переваримого протеина, г	172	167
Сырого жира, г	57	61
Сырой клетчатки, г	51	52
Крахмала, г	337	296
Сахара, г	18	89
Кальция, г	10	13
Фосфора, г	6	7
Железа, мг	7	50
Меди, мг	11	9
Цинка, мг	39	28
Марганца, мг	33	24
Кобальта, мг	0,5	0,7
Йода, мг	0,04	0,06
Селена, мг	0,014	0,32
Витамина А, МЕ	0,01	0,01
Витамина Д, МЕ	50	0,02
Витамина Е, мг	1,7	28

Эффективность разработанного опытного рецепта комбикорма-стартера для телят изучена в научно-производственном опыте на молодняке крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы в зимне-весенний период по следующей схеме.

Схема 14 – Эффективность опытного рецепта комбикорма-стартера для телят

Группа	Количество животных, п	Условия кормления
Контрольная	5	Основной рацион (ОР) + комбикорм КР-1
Опытная	5	ОР + опытный комбикорм

В группы телята были подобраны в 10-дневном возрасте по методу пар-аналогов с учётом происхождения, живой массы и состояния здоровья. Содержались животные до 24 дней в профилактории, затем были переведены в общий телятник, кормление – двухразовое, согласно технологии, принятой в хозяйстве. Выращивание телят осуществлялось по схеме 15.

Схема 15 – Выращивание подопытных телят

Возраст	Живая масса, кг	Средне-суточный прирост, г	Молочные корма, л	Стартерный комбикорм, кг	Сено, кг	Силос, кг	Потребление сухого вещества, кг/сут.
0-3 дн.	33	450	Молозиво 4,5	-	-	-	0,59
4-7 дн.	33-35	500	4	0,05	-	-	0,56
2-я нед.	35-39	571	4	0,1	приучение	-	0,61
3-я нед.	39-43,5	642	4	0,4	приучение	-	0,87
4-я нед.	43,5-48	642	5	0,5	приучение	-	1,09
5-я нед.	48-53	714	6	0,6	0,2	приучение	1,5
6-я нед.	53-58	714	6	0,8	0,3	приучение	1,7
7-я нед.	58-62	714	6	0,9	0,5	приучение	2,0
8-я нед.	62-68	857	6	1,1	0,6	приучение	2,25
9-я нед.	68-74	857	5	1,2	0,7	приучение	2,29
10-я нед.	74-80	857	4	1,2	0,9	0,5	2,33
11-я нед.	80-86	857	4	1,2	1,0	1,0	2,66
12-я нед.	86-92	857	2	1,4	1,3	1,5	2,97
13-я нед.	92-98	857	2	1,5	1,4	1,8	3,16
4-й мес.	98-115	767	2	1,6	1,5	2,0	3,26
Итого:		742	540	124,4	93,3	93,6	270,8

Согласно схеме выращивания, за период опыта телятам предусматривалось скормить 540 кг молочных кормов, по 124 кг стартерных комбикормов, по 93 кг сена и силоса. В среднем ежедневно молодняк должен был потреблять около 2,3 кг сухого вещества при планируемом среднесуточном приросте живой массы на уровне 650-700 г.

Перед началом скармливания животным подопытных рационов был проведён анализ кормовых средств на их санитарное состояние, результаты которого представлены в таблице 50.

Как показывают данные таблицы 50, в комбикормах, сене и силосе не установлено значений, превышающих допустимое содержание микотоксинов. В анализируемых образцах комбикормов не обнаружено патогенных и условно-патогенных форм бактерий. Стафилококки при тепловой обработке инактивированы не полностью, в то время как плесневых грибов в опытном комбикорме после тепловой обработки не обнаружено.

Таблица 50 – Содержание микотоксинов и микроорганизмов в кормах

Показатели	Корма			
	Комбикорм		сено	силос
	КР-1	опытный		
Афлатоксин В ₁ , мг/кг	<0,003 (0,1-0,05)	<0,003 (0,1-0,05)	<0,003 (0,025)	<0,20 (1,00-1,00)
Деоксиниваленол (ДОН), мг/кг	0,25 (1,00)	<0,20 (1,00)	<0,20 (1,00-1,00)	<0,003 (0,025)
Клостридии, КОЕ	не обнаружено	не обнаружено	-	-
Условно-патогенные энтеробактерии, КОЕ	10 ⁵	10 ⁵	-	-
Патогенные энтеробактерии, КОЕ	не обнаружено	не обнаружено	-	-
Стафилококки, КОЕ	10 ⁵	10 ³	-	-
Другие грамм-кокки, КОЕ	10 ⁵	10 ³	-	-
Дрожжевые грибы, КОЕ	не обнаружено	не обнаружено	-	-
Неферментирующие грамм-бактерии, КОЕ	не обнаружено	не обнаружено	-	-
Плесневые грибы, КОЕ	≤10 ³	не обнаружено	-	-

Примечание: в скобках указано допустимое содержание микотоксинов.

В целом комбикорма, сено и силос соответствуют санитарным нормам.

В таблице 50 приведён среднесуточный рацион подопытных животных по фактически съеденным кормам за период опыта.

Анализ данных таблицы 51 показывает, что среднесуточный рацион телят обеих групп по общей энергетической питательности был почти одинаков. Наблюдаются некоторые различия в количестве отдельных питательных веществ ($\pm 1,5-15\%$), однако их соотношения соответствуют нормам.

Следует отметить, что содержание селена в кормах области очень низкое, оно колеблется в пределах 0,023-0,04 мг/кг в зерновых, до 0,02 мг/кг в сене и до 0,036 мг/кг в силосе.

Таблица 51 – Среднесуточный рацион подопытных телят

Корма	Группа	
	контрольная	опытная
Молоко ЗЦМ, кг	4,5	4,5
Стартерный комбикорм, кг	0,89	0,94
Сено злаково-бобовое, кг	0,66	0,67
Силос кукурузный, кг	0,72	0,8
<i>В рационе содержится:</i>		
ЭКЕ	2,8	2,9
Обменной энергии, МДж	28,5	29,2
Сухого вещества, г	2101	2133
Сырого протеина, г	423	432
Переваримого протеина, г	345	351
Сырого жира, г	243	250
Сырой клетчатки, г	256	267
Крахмала, г	314	293
Сахара, г	294	333
Кальция, г	19,5	23
Фосфора, г	12	13,2
Железа, мг	186	234
Меди, мг	13,3	12,1
Цинка, мг	66,4	58,6
Марганца, мг	121,3	116,2
Кобальта, мг	0,52	0,79
Йода, мг	0,75	0,79
Селена, мг	0,052	0,34
Витамина А, МЕ	8550	8550
Витамина Д, МЕ	285,3	248
Витамина Е, мг	91,4	121
ОЭ в 1 кг сухого вещества, МДж	73,7	73,1
Клетчатки в сухом веществе, %	12,8	12,5
Кальций: фосфор	1,63	1,74
Сахар: протеин	0,85	0,95

В среднесуточном рационе у телят опытной группы за счёт введения в комбикорм Сел-Плекса, в рекомендуемой производителем дозе, содержание селена составило 0,34 мг/кг, что в 6,5 раз больше в сравнении с рационом контрольных животных.

Затраты кормов подопытными животными за период опыта приведены в таблице 52.

До двухмесячного возраста телята обеих групп съедали в сутки примерно

одинаковое количество комбикорма, но уже в возрасте 3-х месяцев телята опытной группы потребляли по 1334 г комбикорма в сутки или на 6,7% больше контрольных. В четырёхмесячном возрасте разница между группами в потреблении комбикорма составила 7,1%.

Таблица 52 – Затраты кормов подопытными телятами за период опыта на 1 голову

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Молоко и ЗЦМ, кг	540	540
Стартерный комбикорм, кг	106,76	112,82
Сено злаково-бобовое, кг	79,9	80,9
Силос кукурузный, кг	86,02	96,08
Валовый прирост живой массы, кг	80,4	75,2
Стартерный комбикорм на 1 кг прироста живой массы, кг	1,33	1,50
± к контрольной группе, %	-	+12,7
ЭКЕ на 1 кг прироста	4,18	4,62
± к контрольной группе, %	-	+9,5
Переваримого протеина на 1 кг прироста, г	515	559
± к контрольной группе, %	-	+8,6
Переваримого протеина на 1 ЭКЕ, г	123	121
± к контрольной группе, %	-	-1,63

В результате учёта поедаемости телятами кормов установлено, что за период исследования молодняк опытной группы по сравнению с контрольной потребил больше стартерного комбикорма на 5,7, сена на 1,25, силоса на 11,7% соответственно. По-видимому, зернобобовые в опытном комбикорме после тепловой обработки обладают лучшими вкусовыми качествами и ароматным запахом, что способствует большей их поедаемости. В свою очередь это стимулирует более быстрое становление и развитие рубцового пищеварения, способствуя в дальнейшем увеличению потребления сена и силоса. За весь период у телят опытной группы по сравнению с контрольной затраты комбикорма, ЭКЕ, переваримого протеина на 1 кг прироста были больше на 12,7, 9,5 и 8,6% соответственно.

Рационы телят, находившихся в физиологическом опыте по изучению переваримости питательных веществ, соответствовали таким же рационам научно-хозяйственного опыта для данного возрастного периода.

Несмотря на большее потребление кормов телятами опытной группы, исследованиями установлена тенденция снижения переваримости питательных веществ рациона у животных опытной группы, за исключением клетчатки (таблица 53).

Данные таблицы 53 показывают, что переваримость сухого вещества в

опытной группе телят соответственно была на 2,5, органического вещества – на 1,8, протеина – на 1,28, жира – на 1,98, БЭВ – на 2,89 абсолютных процента ниже по сравнению с показателями контрольной группы.

Таблица 53 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона, (%)

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Сухое вещество	70,92 ± 0,1	68,38 ± 0,76**
Органическое вещество	74,30 ± 0,25	72,47 ± 0,34**
Протеин	70,28 ± 0,29	69,0 ± 0,17**
Жир	66,18 ± 0,48*	64,2 ± 0,36
Клетчатка	50,86 ± 0,37	53,1 ± 0,11***
БЭВ	82,29 ± 0,18***	79,4 ± 0,45

* – P < 0,05; ** – P < 0,01; *** – P < 0,01.

Снижение переваримости, возможно, обусловлено более низкой биологической ценностью зернобобовых (хотя и прошедших тепловую обработку) по сравнению с рационом, содержащим комбикорм с сухим обезжиренным молоком.

Переваримость клетчатки у молодняка опытной группы составила 53,1%, что выше на 2,24% в сравнении с переваримостью телят контрольной группы. По-видимому, это обусловлено комплексным действием введённого в состав опытного комбикорма фермента Оллзайм Вегпро, повышением скорости гидролиза крахмала.

Таким образом, переваримость питательных веществ рациона животных опытной группы в среднем ниже контрольной на 1,35%, но она на достаточно высоком уровне.

Различия в переваримости и потреблении питательных веществ рационов обусловили различную энергию роста подопытных животных. Показатели по изменению живой массы телят приведены в таблице 54.

Таблица 54 – Изменение живой массы телят, кг

Группы	При постановке (10 сут.)	Возраст, сут.				Валовой прирост	Опытная к контрольной, %
		53	83	103	110		
Контрольная	37,0 ± 0,7	62 ± 0,94	84,8 ± 0,58*	110,8 ± 0,57**	117,4 ± 0,58***	80,4 ± 0,58**	100
Опытная	36,8 ± 0,4	59 ± 0,44	80,2 ± 0,56	105,6 ± 0,51	112,0 ± 1,86	75,2 ± 0,86	93,53

* – P < 0,05; ** – P < 0,01; *** – P < 0,001.

Данные таблицы показывают, что при формировании групп живая масса подопытных телят была практически одинаковой, но уже в возрасте 53 дней телята контрольной группы по этому показателю превосходили животных опытной группы по валовому приросту на 6,47%.

В соответствии с этим находился и среднесуточный прирост живой массы, который наглядно представлен на рисунке 34.

Из рисунка 34 видно, что среднесуточный прирост живой массы у телят опытной группы по всем возрастным периодам был ниже телят контрольной группы и в целом за период выращивания составил 684 г по сравнению с 731 г (-6,43%).

Вместе с тем, необходимо отметить, что хотя среднесуточный прирост живой массы за период выращивания у молодняка опытной группы и был несколько ниже контрольной, но он находился на достаточно высоком уровне и соответствовал требованиям стандарта I класса по живой массе, предъявляемого к животным чёрно-пёстрой породы в этом возрастном периоде (650-750 г). По показателям абсолютного роста можно говорить о напряжённости обменных процессов в организме. Поэтому для суждения об интенсивности процессов ассимиляции в организме животных был вычислен относительный прирост живой массы у телят, т.е. взаимоотношение между величиной растущей массы и скоростью роста.

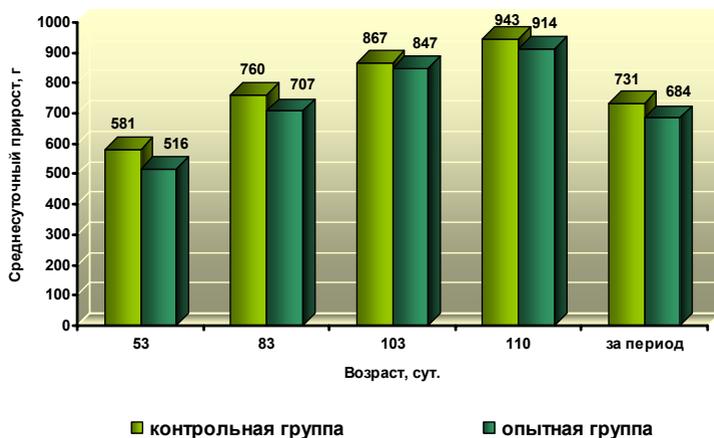


Рисунок 34 – Среднесуточные приросты подопытных телят по периодам роста, г

Показатели относительной скорости роста подопытных телят приведены в таблице 55.

Таблица 55 – Относительная скорость роста телят, %

Группа	Возрастные периоды, сут.							
	10-53	± опыт-ная к кон-тролю	53-83	± опыт-ная к кон-тролю	83-103	± опыт-ная к кон-тролю	103-110	± опыт-ная к кон-тролю
Контрольная	67,53	-	36,8	-	30,7	-	5,9	-
Опытная	60,33	-7,24	35,9	-0,9	31,6	+0,9	6,0	+0,1

Анализируя данные таблицы 55, видим, что рост телят проходил с закономерно постоянно уменьшающейся скоростью, причём у молодняка опытной группы по отношению к контрольным животным на протяжении первых двух периодов (до 3-х месяцев) скорость роста была ниже (-7,24, -0,9%), в последующем интенсивность обмена веществ у опытных телят, видимо, возросла, и различие в относительной скорости роста в сравнении с контрольными уже составило (с небольшим превышением) +0,9 и +0,1%.

По отношению живой массы телят в данном возрасте к их массе при постановке на опыт были определены коэффициенты роста подопытных животных (таблица 56).

Таблица 56 – Коэффициенты роста телят

Возраст, сут.	Группа		
	контрольная	опытная	± к контролю
53	1,68	1,60	-0,08
83	1,37	1,34	-0,03
103	1,30	1,31	+0,01
107	1,06	1,06	-

Результаты таблицы 56 свидетельствуют о том, что различия в коэффициентах роста между животными сравниваемых групп были незначительные. Однако в первые два периода выращивания у телят опытной группы по сравнению с контрольными они были несколько меньше.

При постановке животных на опыт обращалось внимание на их экстерьер. С этой целью у телят в начале и в конце исследования были взяты основные экстерьерные промеры и вычислены индексы телосложения, анализ которых показал (таблица 57), что величины индекса высоконогости близки между животными обеих групп как при постановке, так и в 4-месячном возрасте.

Таблица 57 – Индексы телосложения подопытных животных, %

Группа	Индексы					
	высоконогости	растянутости	перерослости	сбитости	грудной	костистости
В 10-дневном возрасте						
Контрольная	63,02	101,01	106,4	109,26	60,83	14,93
Опытная	63,01	102,03	106,03	109,46	60,68	14,79
В 4-месячном возрасте						
Контрольная	58,18	104,03	105,70	110,05	60,68	14,43
Опытная	58,67	104,39	105,92	110,70	60,65	14,34

Индекс растянутости в 10-суточном и в 4-месячном возрасте у телят в группах был почти одинаков. Индексы перерослости и сбитости имеют у всех

животных равные показатели на протяжении всего периода развития. Дополняют характеристику животных индексы грудной и костистости, которые с возрастом изменились мало. Таким образом, индексы телосложения показали, что рост и развитие всех подопытных животных были нормальными и не имели значительных различий.

Случаев диареи на протяжении опыта не выявлено, молодняк обеих групп имел блестящий шёрстный покров и нормально развитые мышцы спины. Стенки у станков и сами телята были чистые, что свидетельствовало о хорошем их росте и здоровье.

Изучение поведенческих реакций даёт возможность установить взаимосвязь между силой раздражающего фактора, изменениями в поведении животного, физиологическими и биохимическими сдвигами в организме.

В нашем опыте изучение этиологии животных позволило установить связь поведенческих реакций с продуктивными и другими показателями. Для изучения поведения телят при разных условиях кормления использовалась методика группового хронометража с регистрацией актов поведения животных через каждые 10 мин. в течение суток (стоит, лежит, пьёт, приём корма, жвачка). Поведенческие реакции регистрировались разовыми отметками без учёта длительности акта, которые при обработке суммировались.

Результаты хронометража подопытных телят представлены в таблице 58 и на рисунке 35.

Таблица 58 – Этиологические показатели подопытных животных, актов

Показатели (элементы поведения)	Группа	
	контрольная	опытная
Стоят	103	147
Лежат	183	130
Приём корма (едят)	150	161
Стоят-жвачка	29	38
Лежат-жвачка	178	199
Пьют	40	43

Анализируя данные таблицы 58 и рисунка 35, видим, что между животными подопытных групп выявлены определённые различия. Так, у телят, получавших к основному рациону опытный комбикорм, суммарное количество актов жвачки, зафиксированное в 10-минутном интервале в течение суток (общий суммарный жвачный период), по сравнению с контрольными было больше на 14,5%, что связано, по-видимому, с большим потреблением корма. Если условно посчитать величину жвачного периода за сутки в часах на 1 животное (Σ актов \times 10 минут/60/n), то у телят контрольной группы она составила 6,9 часов, у опытной – 7,9 часов или на 1 час больше.

Следует отметить, что количество актов стояния у молодняка опытной группы было больше на 42% или в расчёте на 1 голову – на 1,5 часа. В приёме воды разница между группами незначительная, в то же время у телят опытной

группы по отношению к контрольной число актов приёма корма зафиксировано больше соответственно на 7,3%.

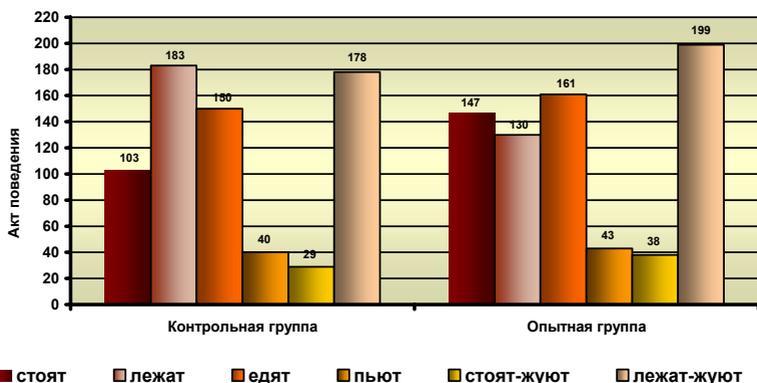


Рисунок 35 – Изменение реакций поведения при скармливании телятам рационов с различными комбикормами

Результаты биохимического исследования крови у подопытных животных представлены в таблице 59.

Таблица 59 – Биохимические показатели крови подопытных животных

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Общий белок, г/л	73,24 ± 1,06	72,00 ± 1,82
Альбумины, г/л	29,47 ± 3,24	27,00 ± 0,98
Глобулины, г/л	43,77 ± 0,42	45,00 ± 2,47
А/Г	0,67 ± 0,16	0,60 ± 0,05
Гемоглобин, г/л	110,4 ± 3,17	116,1 ± 6,15
Глюкоза, ммоль/л	3,53 ± 0,54	5,13 ± 0,27 *
Общий кальций, ммоль/л	2,43 ± 0,07	2,50 ± 0,17
Неорганический фосфор, ммоль/л	2,78 ± 0,14	2,93 ± 0,10
Железо, мкмоль/л	64,4 ± 3,5	57,3 ± 2,2
Медь, мкмоль/л	15,7 ± 1,3	17,7 ± 0,9
Цинк, мкмоль/л	41,3 ± 5,2	30,6 ± 2,8
Селен, мкг/л	75 ± 7	162 ± 12 *

* – P < 0,001.

Все изученные метаболиты обмена веществ в крови животных обеих групп находились в пределах физиологической нормы соответствующего возраста. Необходимо отметить более высокое содержание гемоглобина у телят опытной группы на 5,1%, а также достоверно значимое повышение уровня глюкозы на 45,3%. Железо и медь являются составными компонентами гемо-

глобина и ферментных активаторов, например, цитохромоксидазы, участвующей в углеводном обмене, цинк потенцирует действие большого количества гормонов и ферментов, стимулирует гемоглобино- и гликогенообразование, а также и иммунобиологическую реактивность организма.

Очевидно, что более высокая их биодоступность оказала влияние на анаболитические процессы в организме животных, получавших опытный комбикорм. Содержание вышеуказанных микроэлементов, а также общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови телят обеих групп было практически на одном уровне. Особенно значительным оказалось повышение содержания селена в крови телят опытной группы (в 2,2 раза по сравнению с контролем физиологической нормы – 100-200 мкг/л).

Изученные метаболиты обмена веществ в крови животных обеих групп находились в пределах физиологической нормы. Повышение с возрастом телят общего белка и его фракций может свидетельствовать об усилении белковообразовательной функции печени и являться показателем пополнения запасов белка в организме.

При переходе телят на растительные корма и снижении выпаивания молочных кормов содержание липидов в крови уменьшилось. Количество липидов в крови различается между группами животных незначительно.

Таким образом, использование опытного комбикорма-стартера в рационах телят не повлияло отрицательно на показатели их крови, характеризующие энергетический, белковый, липидный и минеральный обмена веществ.

С целью выявления возможных нарушений функций различных отделов желудочно-кишечного тракта был проведён макроскопический и микробиологический анализ фекалий телят. Отбор кала у животных производили непосредственно из прямой кишки в утренние часы до кормления. Результаты анализа представлены в таблицах 60 и 61.

Таблица 60 – Копрограмма подопытных телят

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Консистенция	кашицеобразная	кашицеобразная
Форма	волнистая лепёшка	волнистая лепёшка
Цвет	зеленовато-жёлто-бурый	зеленовато-жёлто-бурый
Запах	кисловатый	кисловатый
pH	слабокислая (5,27)	слабокислая (5,21)
Слизь	в незначительном количестве, в виде блестящего налёта	в незначительном количестве, в виде блестящего налёта
Примеси (кровь, гной, кишечные паразиты и др.)	отсутствуют	отсутствуют

Из таблицы 60 видно, что исследуемые показатели кала у животных обеих групп были практически одинаковые, без клинических синдромов, соответ-

ствовали нормативным значениям, из чего следует, что секреторная и всасывающая функция желудочно-кишечного тракта у телят обеих групп были нормальными.

Таблица 61 – Состав и консистенция микрофлоры желудочно-кишечного тракта телят

Группы микроорганизмов, КОЕ/г	Группа	
	контрольная	опытная
КМАФАНМ	$3,8 \cdot 10^8$	$2,8 \cdot 10^8$
Молочнокислые	$1,3 \cdot 10^8$	$2,1 \cdot 10^7$
БГКП	$1,4 \cdot 10^8$	$1,6 \cdot 10^7$
Стафилококки	$2,4 \cdot 10^5$	$2,0 \cdot 10^5$
Энтерококки	$5,3 \cdot 10^5$	$3,2 \cdot 10^4$
Дрожжи	не обнаружены	не обнаружены
Плесени (род <i>Penicillium</i>)	$3 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^2$
Клостридии	не обнаружены	не обнаружены
Сальмонеллы	не обнаружены	не обнаружены

Из данных таблицы 61 видно, что в кале у животных обеих групп выделены микроорганизмы, которые относятся к условно-патогенной микрофлоре – стафилококки, энтерококки и плесени, способные на фоне других отрицательных факторов спровоцировать заболевания пищеварительного тракта телят.

Таблица 62 – Экономическая эффективность выращивания телят

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса в начале периода, кг	37,0	36,8
Живая масса в конце периода, кг	117,4	112,0
Валовой прирост живой массы, кг	80,4	75,2
± к контрольной группе, %	-	-6,47
Среднесуточный прирост живой массы за период, г	731	684
± к контрольной группе, %	-	-6,43
Стоимость 1 тонны комбикорма, руб.	23676	11201
Израсходовано комбикорма на 1 кг прироста, кг/руб.	1,33/31,5	1,50/16,8
± к контрольной группе, %	-	-53,3
Стоимость израсходованных кормов рациона на 1 голову, руб.	10702,6	9468,7
± к контрольной группе, %	-	-11,53
Затраты на тепловую обработку зерновых компонентов комбикорма, руб.	-	50,85
Всего затрат на корма, руб.	10702,6	9520,0
± к контрольной группе, %	-	-12,6
Реализационная стоимость валового прироста по ценам на племолодняк (200 руб. за 1 кг живой массы), руб.	16080	15040
Получен доход от реализации за вычетом затрат на корма, руб.	5378	5520
Получен дополнительный доход на 1 голову, руб.	-	142,00
± к контрольной группе, %	-	+2,64

В изучаемых образцах кала животных опытной группы, по сравнению с телятами контрольной группы, наблюдается меньшее содержание стафилококков, энтерококков, плесневых грибов и большее содержание молочнокислых бактерий. Соотношение бактерий группы кишечной палочки к молочнокислым бактериям у животных контрольной и опытной групп составило 1,08:1 и 0,766:1 соответственно, что свидетельствует о некотором нестабильном микробном балансе кишечника телят контрольной группы. Очевидно, антибактериальный препарат Био-Мос в составе комбикорма телят опытной группы положительно влияет на состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта, оказывая сдерживающий эффект на рост условно-патогенной микрофлоры.

Дрожжи, клостридии и сальмонеллы в исследуемых образцах кала не обнаружены.

По результатам научно-производственного опыта и данным бухгалтерского учёта, принятого в хозяйстве, была рассчитана экономическая эффективность выращивания телят с использованием комбикормов-стартеров различной рецептуры (таблица 62).

Из таблицы 62 видно, что общие затраты на корма в расчёте на 1 голову в опытной группе телят составили 9520 руб., что на 12,6% ниже контрольных. Несмотря на меньший валовой прирост живой массы телят опытных групп за период выращивания, получен дополнительный доход от их условной реализации в размере 142 руб. на 1 животное, что на 2,64% больше, чем в контроле.

Заключение

Использование Биоплексов меди, железа, цинка и марганца в рационах телят-молочников в сравнении с их аналогами – сернокислыми солями способствовало увеличению среднесуточных приростов. В целом за период опыта различие в валовом приросте составило 4,4%.

В физиологическом опыте по переваримости питательных веществ рационов установлено, что Биоплексы способствовали лучшему использованию питательных веществ кормов в организме животных: сухого вещества на 1,6 абсолютных процента, клетчатки и БЭВ – на 2,1 и 3,4% соответственно.

Биохимические и морфологические показатели крови у животных обеих групп находились в пределах физиологической нормы, однако уровень рассматриваемых метаболитов молодняка опытной группы указывал на интенсификацию обменных процессов в их организме, особенно по уровню гемоглобина в крови (+ 5,7 г/л).

Введение в рацион телят-молочников хелатных соединений микроэлементов обеспечило получение от каждого животного дополнительного дохода по сравнению с контрольными телятами на сумму 462 руб.

По всем изученным показателям в опыте наилучший результат был получен при использовании в рационах телят Биоплексов меди, железа, цинка, марганца.

Коррекция рациона по питательным веществам, иммуностимулирующим микроэлементам согласно их фактической потребности и физиологическому состоянию животных, способствует повышению функциональной активности иммунной системы. Повышается ферментативная активность моноцитарно-макрофагальной системы, улучшается продукция иммуноглобулинов, отмечается адекватная реакция иммунной системы на неблагоприятные факторы внешней среды, возрастает молочная продуктивность животных и качество молока, живая масса молодняка и интенсивность их роста.

Практические предложения

При выращивании животных на территории геохимической провинции с пониженной концентрацией микроэлементов, их синергистов в почве, воде и кормах, необходимо проводить систематический контроль содержания питательных веществ в рационе, соотношения в нем микроэлементов.

Список использованных источников

1. Аккузин, Г.Д. Неспецифические факторы защиты у свиноматок при добавлении в рацион природных минералов [Текст] / Г.Д. Аккузин. Сб. научн. трудов. – Л., 1990. – С. 3-8.
2. Анисова, Н.И. Стартерные комбикорма в кормлении телят [Текст] / Н.И. Анисова // Материалы международной научно-практической конференции «Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки», 7-10 сент. 2004 г.: в 3 т. – Дубровицы. ВИЖ, 2004. – Т. 3. – С. 360-367.
3. Анненков, Б.Н. Основы сельскохозяйственной радиологии [Текст]: учебник для вузов / Б.Н. Анненков, Е.В. Юдинцева. – М.: Агропромиздат, 1991.
4. Аннисон, И. Содержание НПС в традиционных зерновых культурах [Текст] / И. Аннисон // Птицеводство, проблемы и решения. – М., 2005. – С. 86.
5. Антонов, В.Я. Лабораторные исследования в ветеринарии [Текст] / В.Я. Антонов и др. – М.: Колос, 1974. – С. 102-103.
6. Атауллаханов, И.А. Усвоение меди, марганца и железа в желудочно-кишечном тракте [Текст] / И.А. Атауллаханов // Физиология пищеварения. Тезисы докладов 9-й конф. Ч. 1. – Одесса, 1967. – С. 16-17.
7. Бабешко, А.Д. Протокол испытаний № 73-к ФГУ ЦАС «Тамбовский». – 2009.
8. Барсков, А.А. Препараты прополиса при респираторных и желудочно-кишечных заболеваниях телят [Текст] / А.А. Барсков и др. // Практик. – 2004. – № 3-4.
9. Барсков, А.А. Технология лекарственных форм из прополиса для ветеринарии [Текст] / А.А. Барсков и др. // Практик. – 2003. – № 7-8. – С. 56.
10. Бахитова, Л.М. Влияние алюмосиликатной добавки на белковый обмен у откармливаемых свиней [Текст] / Л.М. Бахитова, Д.П. Хайсанов // Зоотехния. – 2007. – № 5. – С. 14-15.
11. Безверхов, А. Bentonит в рационах бычков и телок [Текст] / А. Безверхов и др. // Комбикорма. – 2007. – № 4. – С. 52.
12. Белов, Н.В. Золотой Ус – живая аптека [Текст] / Н.В. Белов. – Минск: Харвест, 2005.
13. Берзиня, Н. Конференция балтийских стран и Финляндии по птицеводству [Текст] / Н. Берзиня // Комбикорма. – 2004. – № 1.
14. Бетлинг, Е.С. Профилактика и лечение диареи телят [Текст] / Е.С. Бетлинг // Зооиндустрия. – 2003. – № 11.
15. Боич, З. Как выбрать нужный пробиотик [Текст] / З. Боич, И.Г. Кохонова // Промышленное и племенное свиноводство. – 2005. – Сентябрь-октябрь.
16. Бузманов, Н.В. Новое в лечении желудочно-кишечных болезней новорожденных телят [Текст] / Н.В. Бузманов // Зооиндустрия. – 2004. – № 3.
17. Булдаков, Л.А. Применение ферроцианидов для получения чистой мясной продукции на загрязненных территориях после аварии на Чернобыльской АЭС [Текст] / Л.А. Булдаков и др. // Вопросы питания. – 1992. – № 5-6. – С. 62-65.

18. Булдаков, Л.А. Проблема распределения и экспериментальной оценки допустимых уровней Cs137, Sr90, Ru106 [Текст] / Л.А. Булдаков и др. // Атомиздат. – 1968.
19. Бураев, М.Э. Влияние минеральных природных добавок на гематологические показатели и продуктивность кур [Текст] / М.Э. Бураев, Ф.М. Сбродов // Тезисы докладов 18-го съезда физиологического общества им. И.П. Павлова. – КГМУ, 2001. – 421 с.
20. Буряков, Н.П. Контроль полноценности рационов крупного рогатого скота [Текст] / Н.П. Буряков // БИО. – 2008. – № 7. – С. 11-13. – № 8. – С. 12-17.
21. Бутин, В.С. Эффективность клиноптилолитов при диарее новорожденных телят. Перспективы применения цеолитсодержащих туфов Забайкалья [Текст] / В.С. Бутин. – Чита, 1990. – С. 166-167.
22. Василенко, И.Я. Радиоактивный цезий [Текст] / И.Я. Василенко // Энергия: экономика, техника, экология. – 2001. – № 7. – С. 16-22.
23. Василенко, И.Я. Токсикология продуктов ядерного деления [Текст] / И.Я. Василенко и др. – М.: Медицина, 1999. – 200 с.
24. Василенко, И.Я. Стронций радиоактивный [Текст] / И.Я. Василенко и др. // Энергия: экономика, техника, экология. – 2002. – № 4. – С. 26-32.
25. Василенко, И.Я. Канцерогенная опасность цезия-137 [Текст] / И.Я. Василенко // Вопросы онкологии. Т. 37. – 1991. – № 4. – С. 394-400.
26. Васильева, Е.Е. Птицеводство, проблемы и решения [Текст] / Е.Е. Васильева, Т.Т. Папазян и др. – М., 2005. – С. 124-130.
27. Венедиктова, Т.Н. Методические рекомендации по применению хронометрии для изучения поведения крупного рогатого скота [Текст] / Т.Н. Венедиктова. – Дубровицы, 1982.
28. Величко, О. Природные технологии повышения продуктивности молочного скота [Текст] / О. Величко и др. // Животноводство России. – 2005. – Сентябрь. – С. 56.
29. Викторов, П.И. Методика и организация зоотехнических опытов [Текст] / П.И. Викторов, В.К. Менькив. – М.: Агропромиздат, 1991.
30. Викторов, П.И. Методика и организация зоотехнических опытов [Текст] / П.И. Викторов и др. – М.: Агропромиздат, 1991.
31. Виноградов, В. Балансирующие добавки в рационах скота [Текст] / В. Виноградов и др. // Животноводство России. – 2004. – Июнь. – С. 30.
32. Вайзен, Г.Н. Ускоренное выведение тяжелых металлов из организма свиней при откорме [Текст] / Г.Н. Вайзен // Проблемы экологической безопасности агропромышленного комплекса. – М., 1997. – С. 168.
33. Галатов, А.Н. Мясные качества овец при использовании в рационах глаукононта. Технологические проблемы производства продукции животноводства [Текст] / А.Н. Галатов // Материалы межвуз. научн.-практич. конф. «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, товароведения, животноводства, экономики и организации с.-х. производства и подготовки кадров на Южном Урале». – УГАВМ, 2002. – С. 15-17.

34. Гертман, А.М. Мониторинг тяжелых металлов в крови коров и продуктах животноводства техногенной зоны Южного Урала [Текст] / А.М. Гертман, Д.М. Максимович // Материалы первой междунар. конф. Уфа. БГАУ, 2002. – С. 90-91.
35. Гертман, А.М. Остеодистрофия дойных коров в техногенных провинциях Южного Урала, загрязненных тяжелыми металлами [Текст] / А.М. Гертман, Е.К. Саперов // Казань. Ветеринарный врач. – 2001. – № 4 (8). – С. 42-44.
36. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. Санитарные правила и нормы [Текст]. – СанПиН 2.3.2. 560-96. – М., 1997.
37. Гречухин, А.Н. Особенности иммуногенеза свиней [Текст] / А.Н. Гречухин // Практик. – 2002. – № 9-10. – С. 63.
38. Григорьева, Г.И. Пробиотики – корректоры микробиоценозов КРС [Текст] / Г.И. Григорьева и др. // Практик. – 2003. – № 11-12. – С. 62.
39. Голунова, О.В. Технология приготовления и оценка эффективности кормовой добавки Бион: автореф. канд. дисс. / О.В. Голунова. – М., 2009.
40. Горбунова, Л.И. Глауконит фосфоритоносных отложений мезозоя центральных районов Русской платформы. Генетические типы месторождений полезных ископаемых [Текст] / Л.И. Горбунова. – М., 1973. – С. 61-75.
41. Горбунова, Г.П. Глаукониты юрских и нижнемеловых отложений центральной части Русской платформы [Текст] / Г.П. Горбунова // Труды ИГН АН СССР. – Вып. 114. – 1950. – С. 148.
42. Горизонтов, П.Д. Стресс как проблема общей патологии [Текст] / П.Д. Горизонтов // Вестник АМН СССР. – 1979. – № 11.
43. Гузиева, Г.И. Протокол количественного химического анализа № 457-х-08 ФГУП «ЦНИИГеолнеруд МПР России» [Текст] / Г.И. Гузиева и др. – Татарстан, Казань, 2008.
44. Данилевская, Н.В. Фармакологические аспекты применения пробиотиков [Текст] / Н.В. Данилевская // Ветеринария. – 2005. – № 11.
45. Двалишвили, В.Г. Шрот расторопши в кормлении овец [Текст] / В.Г. Двалишвили и др. // Зоотехния. – 2001. – № 8. – С.15.
46. Деева, А.В. Опыт использования фоспренила [Текст] / А.В. Деева и др. // Промышленное и племенное свиноводство. – 2004. – № 4.
47. Джонс, Г. Поддержание здорового пищеварения у животных [Текст] / Г. Джонс // Комбикорма. – 2005. – № 6.
48. Дзагуров, Б. Бентонит улучшает показатели крови [Текст] / Б. Дзагуров и др. // Животноводство России. – 2009. – Сентябрь. – С. 15-16.
49. Дистанов, У.Г. Глаукониты. Природные сорбенты СССР [Текст] / У.Г. Дистанов. – М., 1990. – С. 132-146.
50. Дроздов, В.В. Практическое применение гомеопатических препаратов в ветеринарной практике [Текст] / В.В. Дроздов // Практик. – 2003. – № 9-10. – С. 114.
51. Дрозденко, Н.П. Методические рекомендации по химическим и биохимическим исследованиям продуктов животноводства и кормов [Текст] / Н.П. Дрозденко и др. – Дубровицы: ВИЖ, 1981. – С. 85.

52. Дункель, З. Применение хелатов в животноводстве [Текст] / З. Дункель, Х. Клуге и др. // Комбикорма. – 2008. – № 1. – С. 77.
53. Емельянов, А.М. Сапропель – подкормка для животных [Текст] / А.М. Емельянов // Уральские Нивы. – 1988. – № 10. – С. 24-27.
54. Ермаков, А.И. Методы биохимического исследования растений [Текст] / А.И. Ермаков и др. – Л.: Колос, 1972. – 456 с.
55. Ермалицкий, А.П. Загрязнение продуктов питания Cs137 и Sr90 как фактор внутреннего облучения населения до и после аварии на Чернобыльской АЭС (1980-1990) [Текст] / А.П. Ермалицкий // Тезисы докладов на междунар. конф. «Радиоактивность при ядерных взрывах и авариях» 24-26 апреля 2000 г. – М. – Санкт-Петербург: Гидрометеоиздат, 2000. – 336 с.
56. Замятин, А.А. Яичная продуктивность и мясные качества кур кросса Ломанин при скармливании глауконита: автореф. канд. дисс. / А.А. Замятин. – М., 2000. – 17 с.
57. Задорожная, В.Н. Использование стевии для разработки кормовых добавок нового поколения [Текст] / В.Н. Задорожная и др. // Материал III международной научно-практической конференции. Т. 2. – Дубровицы, 2000.
58. Зимин, Ю.И. Иммуитет и стресс [Текст] / Ю.И. Зимин // Итоги науки и техники. – М., 1979.
59. Зинченко, Л.И. «Клим» в животноводстве необходим [Текст] / Л.И. Зинченко и др. // Практик. – 2003. – № 5-6. – С. 78.
60. Зотеев, В.С. Цеолитовый туф (шивыртцин) в комбикормах для ремонтного молодняка крупного рогатого скота [Текст] / В.С. Зотеев, М.П. Кириллов // Материалы юбилейной научн.-практич. конф. «Актуальные проблемы технологии приготовления кормов и кормления с.-х. животных». – Дубровицы: ВИЖ, 2006. – С. 107-110.
61. Зотеев, В.С. Обмен веществ и продуктивность откармливаемых бычков при скармливании балансирующих добавок с цеолитом и карбамидом [Текст] / В.С. Зотеев, М.П. Кириллов и др. // Материалы юбилейной научно-практич. конф. «Актуальные проблемы технологии приготовления кормов и кормления с.-х. животных». – Дубровицы: ВИЖ, 2006. – С. 154-156.
62. Зотеев, В.С. Эффективное использование цеолитовых туфов Ягоднинского месторождения в рационах ремонтных телок [Текст] / В.С. Зотеев, М.П. Кириллов и др. // Материалы юбилейной научно-практич. конф. «Актуальные проблемы технологии приготовления кормов и кормления с.-х. животных». – Дубровицы: ВИЖ, 2006. – С. 234-237.
63. Иванова, Н. Влияние витаминно-минеральных смесей на воспроизводительную способность коров [Текст] / Н. Иванова и др. // Агробизнес и пищевая промышленность. – 2004. – № 3. – С. 23.
64. Иванченко, Н.И. Использование эхинаеи пурпурной в животноводстве [Текст] / Н.И. Иванченко и др. // Зоотехния. – 2001. – № 1. – С. 24.
65. Ивашев, М.Н. Препарат ежедневного применения для всех [Текст] / М.Н. Ивашев // Вестник ЗОЖ. – 2006. – № 3 (304).

66. Ионизирующее излучение: источники и биологические эффекты [Текст] // НКДАР при ООН. Доклад за 1982 г. генеральной ассамблее ООН. – Нью-Йорк, 1982. – 882 с.
67. Использование глауконитового концентрата в рационе телят [Текст] // Интернетинформация. – 2004.
68. Использование природных цеолитов в кормлении коров [Текст]. – Магнитогорск, 2004.
69. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст] / А.П. Калашников и др. – М., 2003. – С. 170.
70. Кальницкий, Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных [Текст] / Б.Д. Кальницкий. – Л.: Агропромиздат, 1985. – С. 15-16.
71. Карпов, В.И. Эффективность комплексного применения в скотоводстве кормовых добавок природного месторождения [Текст] / В.И. Карпов и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 4. – С. 15-17.
72. Кирилов, М.П. Показатели рубцового пищеварения и биохимический статус крови высокопродуктивных коров при скармливании цеолита [Текст] / М.П. Кирилов и др. // Зоотехния. – 2007. – № 6. – С. 8-11.
73. Кирилов, М.П. Эффективность мультиэнзимных композиций [Текст] / М. Кирилов, В. Крохина // Комбикорма. – 2001. – № 2. – С. 46.
74. Кирилов, М.П. Комплексные минеральные добавки на основе цеолита в летних рационах откармливаемых бычков [Текст] / М.П. Кирилов, В.Н. Виноградов и др. // Материалы юбилейной научно-практической конференции «Актуальные проблемы технологии приготовления кормов и кормления с.-х. животных». – Дубровицы: ВИЖ, 2006. – С. 105-107.
75. Кирилов, М.П. Повышение эффективности использования зернофуража животными [Текст] / М.П. Кирилов, Н.И. Анисова, В.Н. Виноградов // Материалы международной научно-практической конференции «Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки». 2004 г. 7-10 сент. В 3 т. – Дубровицы: ВИЖ, 2004. – Т.3. – С. 307-312.
76. Книжников, В.А. Медицинские аспекты аварии на Чернобыльской АЭС [Текст] / В.А. Книжников и др. // Материалы научн. конф. – Киев. – 1988 г. 11-13 мая. – Здоровье, 1988. – С. 66-76.
77. Козинец, Г.И. Исследование системы крови в клинической практике [Текст] / Г.И. Козинец, и др. – М.: Триада-Х, 1997. – 480 с.
78. Козлова, Л.Г. Применение вермикулита курам-несушкам [Текст] / Л.Г. Козлова, И.А. Шкуратова // Здоровье, разведение и защита мелких домашних животных. – 2001. – С. 68.
79. Коков, Г. Оптимизация минерального состава рациона бычков [Текст] / Г. Коков, А. Утишев // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 8. – С. 23-24.
80. Кокорина, Э.П. Условные рефлексы и продуктивность животных [Текст] / Э.П. Кокорина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 335 с.
81. Колесник, Н.Д., Семенов С.А. и др. Иммуностимулирующие свойства эхинацеи пурпурной [Текст] / Н.Д. Колесник, С.А. Семенов и др. // Зоотехния. – 2004. – № 12.

82. Комаров, А. Приоритетные задачи в обеспечении безопасности продовольствия [Текст] / А. Комаров // Комбикорма. – 2004. – № 1.
83. Корнеев, Н.А. Основы радиозоологии сельскохозяйственных животных [Текст] / Н.А. Корнеев и др. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 208 с.
84. Королев, Г.К. Материалы по токсикологии Cs137, Sr90, Ce144, J137: автореф. докт. дисс. / Г.К. Королев. – Обнинск, АМН СССР, 1970.
85. Корчагина, О. Качество молока коров в хозяйствах, расположенных в зоне экологического риска [Текст] / О. Корчагина, А. Фитисова и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 8. – С. 20-21.
86. Кончакова, Е. О природном стимуляторе пищеварения [Текст] / Е. Кончакова // Комбикорма. – 2005. – № 6.
87. Кузнецов, А. Оценка показателей минерального состава крови животных [Текст] / А. Кузнецов и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 5. – С. 21.
88. Кузнецов, С.Г. Использование природных цеолитов в животноводстве [Текст] / С.Г. Кузнецов // Обзорная информация НИИТЭИ агропром. – М., 1994. – 44 с.
89. Кузнецов, С.Г. О совершенствовании минерального питания коров молочного направления продуктивности [Текст] / С.Г. Кузнецов // Сельскохозяйственная биология. – 1996. – № 6. – С. 12-33.
90. Кузнецов, С.Г. Влияние витаминно-минеральной обеспеченности рационов на воспроизводительную функцию коров [Текст] / С.Г. Кузнецов // Эффективное животноводство. – 2009. – № 5. – С. 30.
91. Кузнецов, С.Г. Эффективность использования премиксов в кормлении дойных коров [Текст] / С.Г. Кузнецов // Зоотехния. – 2002. – № 2. – С. 14-18.
92. Кузнецов, Т.С. Контроль полноценности минерального кормления [Текст] / Т.С. Кузнецов и др. // Зоотехния. – 2007. – № 8. – С. 10.
93. Кузовлев, А.П. Эффективность скармливания цеолитовой добавки при выращивании овцематок [Текст] / А.П. Кузовлев // Использование цеолитов в народном хозяйстве. – Новороссийск, 1991. – С. 67-71.
94. Куликова, Н.И. Бацелл – эффективное средство ранней адаптации телят к грубым и сочным кормам [Текст] / Н.И. Куликова и др. // Ценовик. – 2007. – Июль. – С. 17.
95. Куликова, Н.И. Бацелл для роста телят и удоев [Текст] / Н.И. Куликова и др. // Молочное скотоводство. – 2008. – Сентябрь. – С. 51.
96. Лаговский, В. Семейные ссоры опасны для жизни [Текст] / В. Лаговский // Комсомольская правда. – 2006. – 2-9 февраля.
97. Лапшин, С.А. Новое в минеральном питании сельскохозяйственных животных [Текст] / С.А. Лапшин, Б.Д. Кальницкий. – М.: Росагропромиздат, 1988. – С. 22-23.
98. Лебедев, П.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных [Текст] / П.Т. Лебедев и др. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 389 с.

99. Левченко, М.Л. Особенности глауконита Бондарского месторождения Тамбовской области [Текст] / М.Л. Левченко // Вестник ВГУ, серия Геология. – 2008. – № 1. – С. 65-69.
100. Левченко, М.Л. Глаукониты Центрального месторождения: типоморфные особенности, результаты минералого-технологических исследований [Текст] / М.Л. Левченко, Н.Г. Патык-Кара, Е.А. Андрианова // Сб. тезисов конгресса обогатителей стран СНГ. – М.: МИСиС. – 2007. – Т. 2. – С. 320-336.
101. Лобков, В.Ю. Адаптационные способности овец романовской породы в условиях йодной недостаточности [Текст] / В.Ю. Лобков, А.Н. Белоногова. – Ярославль: Аверс Плюс, 2011. – С. 150.
102. Ляпустина, Т.А. Препараты элеутерококка в животноводстве [Текст]/ Т.А. Ляпустина. – М.: «Колос», 1980.
103. Мартыненко, А. Применение ЗЦМ – путь к повышению эффективности [Текст] / А. Мартыненко // Молоко. Корма. – 2006. – № 1.
104. Медведев И.Н. Коррекция дисфункций у новорожденных телят с диспепсией сорбентом Экос [Текст] / И.Н. Медведев, И.А. Горяинова // Зоотехния. – 2007. – № 3. – С. 26-28.
105. Меерсон, Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика / Ф.З. Меерсон. – М. Наука, 1981.
106. Михайлов, Ю. Уютный тупик кардиологии [Текст] / Ю. Михайлов // АИФ. – 2006. – № 6.
107. Моисеев, А.А. Цезий-137: окружающая среда; человек [Текст] / А.А. Моисеев. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – С. 189.
108. Морозова, Л.А. Пути повышения молочной продуктивности чернопестрого скота [Текст] / Л.А. Морозова // Сибирский вестник. – 2010. – № 4. – С. 56.
109. Нанотехнологии для предупреждения микотоксикозов [Текст] // Комбикорма. – 2007. – № 4. – С. 71.
110. Нестерова, Д.В. Золотой ус – домашний доктор [Текст] / Д.В. Нестерова.– М.: РИПОЛ классик, 2005.
111. Николаев, В.Н. Влияние природных цеолитов на устойчивость организма свиней к неблагоприятным воздействиям среды. Использование природных цеолитов в народном хозяйстве [Текст] / В.Н. Николаев. – Новосибирск, 1990. – С. 6-17.
112. Николаев, Е.П. Пробиотики и микроэлементы для улучшения воспроизводства крупного рогатого скота [Текст] / Е.П. Николаев // Ценовик. – 2008. – № 7. – С. 15-17.
113. Николаева, Н.В. Минералы группы глауконита и эволюция их химического состава. Проблемы общей и региональной геологии [Текст] / Н.В. Николаева. – Новосибирск, 1971. – С. 320-336.
114. Новосадюк, Т.В. Что такое ветеринарная гомеопатия [Текст] / Т.В. Новосадюк // Практик. – 2003. – № 7-8. – С. 62.
115. НТВ – программа «Сегодня». – 2006. – 27 января. – 16.20.

116. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве [Текст] / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
117. Огарков, В.Н. Золотой ус в лечении болезней века [Текст] / В.Н. Огарков. – СПб.: «Весь», 2004.
118. Олива, Т.В. Влияние биопрепаратов на направленное формирование бактериоценоза и микробную экологию кишечника телят [Текст] / Т.В. Олива // Материалы III Международной научно-практической конференции. Т.2. – Дубровицы, 2005.
119. Панкратов, А.Я. Микробиология [Текст] / А.Я. Панкратов. – М.: Колос, 1971. – 76 с.
120. Павлоцкая, Ф.И. Состояние и формы нахождения радиоизотопов в глобальных выпадениях [Текст] / Ф.И. Павлоцкая. – М.: Атомиздат, 1973.
121. Патык-Кара, Н.Г. Состав и элементы примеси глауконитов верхнемеловой формации Центральных районов России [Текст] / Н.Г. Патык-Кара // Материалы годичного собр. РМО «Минералогические исследования и минерально-сырьевые ресурсы России». – М., 2007. – С. 74-78.
122. Петункин, Н.И. Проблемы исследований применения цеолитов в сельском хозяйстве. Природные цеолиты в социальной сфере [Текст] / Н.И. Петункин. – Новосибирск, 1990. – С. 36-42.
123. Петухова, Е.А. Зоотехнический анализ кормов [Текст] / Е.А. Петухова и др. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.
124. Плешков, Б.П. Практикум по биохимии растений [Текст] / Б.П. Плешков. – М.: Колос, 1976. – 256 с.
125. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников [Текст] / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969.
126. Полевая, М.А. Золотой ус или домашний женьшень [Текст] / М.А. Полевая. – СПб.: НД «Весь», 2004 – (Кладовые природы).
127. Поликарпов, Г.Г. Радиоактивная загрязненность морей и океанов [Текст] / Г.Г. Поликарпов. – М., 1964. – С. 67.
128. Полканов, Ю.А. Минералы Крыма [Текст] / Ю.А. Полканов. – Научн.-попул. очерк. – Симферополь, Таврия, 1989. – 160 с.
129. Пономарёва, Е.А. Использование кормовых добавок в кормлении коров-первотелок чёрно-пёстрой породы в период раздоя в условиях Северного Зуралья [Текст]: автореф. дис... канд. с.-х. наук / Е.А. Пономарёва. – Новосибирск: ГНУ СибНИПТИЖ, 2008. – 18 с.
130. Попова, Н.В. Протокол испытаний № 869 АНЦ ФГУ ГЦ АС «Воронежский» [Текст] / Н.В. Попова. – 2008.
131. Прахт, В.А. Скармливание новорожденным телятам биологически активной добавки «Рибав» с целью профилактики заболевания их диспепсией [Текст] / В.А. Прахт // Научные труды ВИЖа. Вып. 62. – Т. 3. – 314 с.
132. Протасов, Б.И. К новой технологии стимуляции продуктивности животных [Текст] / Б.И. Протасов и др. // Материалы III Международной научно-практической конференции. Т.1. – Дубровицы, 2005.

133. Пчельников, Д. Хелатное соединение микроэлементов в кормах курнесушек [Текст]/Д. Пчельников и др.//Комбикорма. – 2008. – № 1.– С. 81.
134. Рабинович, Е.И. Влияние тяжелых металлов на качество продуктов животноводства в техногенных провинциях Южного Урала [Текст] / Е.И. Рабинович, И.В. Черетских, Е.А. Котов // Материалы междунар. научн.-практич. конференции. – Екатеринбург, 1998. – С. 231-234.
135. Садовникова, Н. Микотоксины в кормах и их влияние на жвачных животных [Текст] / Н. Садовникова // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 4. – С. 35-36.
136. Саморуков, Ю.В. Селекционно-генетические основы повышения белково-молочности коров [Текст]: учебное пособие / Ю.В. Саморуков и др. – Быково, 2004. – С. 6.
137. Самохин, В.Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных [Текст] / В.Т. Самохин. – Воронеж, 2003.
138. Семенов, М.П. Фармакология и применение бентонитов в ветеринарии [Текст]: автореф. канд. дисс. / М.П. Семенов. – Краснодар, 2008.
139. Свиридова, Т.И. Донник в рационах лактирующих коров [Текст] / Т.И. Свиридова и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – № 4. – С. 25.
140. Святковский, А.В. Альтернативные методы терапевтического воздействия на животных [Текст] / А.В. Святковский // Практик. – 2004. – № 4-5. – С. 92.
141. Скрябин, А.М. Об идентификации критической группы в условиях чернобыльской аварии [Текст] / А.М. Скрябин // Тезисы докладов на междунар. конф. «Радиоактивность при ядерных взрывах и авариях», 24-26 апреля 2000 г. – М.-СПб.: Гидрометеиздат, 2000. – 318 с.
142. Собољкина, С.А. Профилактика нарушения обменных процессов у кур глауконитом [Текст] / С.А. Собољкина и др. // УГА ВМ. – Троицк, 2003.
143. Страшила Н.Ю. Протокол испытаний № 996 АНО «НТЦ» Комбикорм [Текст] / Н.Ю. Страшила и др. – Воронеж, 2008.
144. Сунагатуллин, Ф.А. Фармакотоксикологические свойства глауконита Каринского месторождения и использование его как кормовой добавки в ветеринарии [Текст] / Ф.А. Сунагатуллин, А.А. Овчинников // Материалы межвуз. обл. научно-практической конференции. – Оренбург, 2000.
145. Таныгина, Е.Д. Коллоидно-химические методы защиты окружающей среды [Текст]: учебное пособие для студентов хим. факультетов университетов / Е.Д. Таныгина. – Тамбов, 2002. – С. 29-32.
146. Тменов, И. Влияние сорбентов на мясную продуктивность бычков в техногенных зонах [Текст] / И. Тменов, Р. Засев // Мясное и молочное скотоводство. – 2007. – № 6. – С. 27-28.
147. Тарасов, И.И. Болезни преджелудков, их лечение и профилактика [Текст]: методические рекомендации / И.И. Тарасов и др. – Саратов, 1977.
148. Тардатьян, А.Г. Альтернатива ростостимулирующим антибиотикам найдена [Текст] / А.Г. Тардатьян // Животноводство России. – 2002. – Ноябрь.
149. Тельцов, Л.И. О выращивании высокопродуктивного крупного рогатого скота [Текст] / Л.И. Тельцов // Вестник РАСХН. – 2005. – № 1. – С. 82-84.

150. Топурия, Л. Препараты для стимулирования, воспроизводства и повышения продуктивности коров [Текст] / Л. Топурия // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 4.
151. Томмэ, М.Ф. Методика изучения переваримости кормов и рационов. [Текст] / М.Ф. Томмэ. – Москва, 1955.
152. Томмэ, М.Ф. Методические рекомендации по изучению состава и питательности кормов СССР [Текст] / М.Ф. Томмэ. – Дубровицы, 1975.
153. Томмэ, М.Ф. Методика взятия образцов кормов для химического анализа [Текст] / М.Ф. Томмэ. – Москва, 1969.
154. Уельданов, Р.Н. Иммуностимулирующие свойства крезацина [Текст] / Р.Н. Уельданов // Зоотехния. – 1999. – № 11. – С. 26.
155. Урбан, В.П. Болезни молодняка в промышленном животноводстве [Текст] / В.П. Урбан и др. – М.: Колос, 1984.
156. Устинов, Д.А. Стресс-факторы в промышленном животноводстве [Текст] / Д.А. Устинов. – М.: Колос, 1976. – С. 166.
157. Утижев, А. Влияние бентонитовой глины при силосовании на минеральный состав рациона коров [Текст] / А. Утижев, Т. Коков и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 4. – С. 15-16.
158. Ушаков, А. Сульфат меди активизирует метаболизм [Текст] / А. Ушаков // Животноводство России. – 2007. – Ноябрь. – С. 31.
159. Файтельберг, Р.О. Всасывание микроэлементов (Co, Cu, Mn, Zn) в кишечнике [Текст] / Р.О. Файтельберг // Физиологический журнал СССР. – 1971. – Т. 57, № 7. – С. 1058-1063.
160. Федотова, Н.А. Влияние комплексного препарата Аларсин на некоторые показатели крови у коров в сухостойный период в условиях УХ "Костромское" [Текст] / Н.А. Федотова и др. // Практик. – 2003. – № 7-8. – С. 72.
161. Фисинин, В.И. Современные стратегии безопасного кормления птицы [Текст] / В.И. Фисинин, А.Г. Тардатьян. – М., 2003.
162. Фомичев, Ю.П. Методический практикум по контролю качества молока и молочных продуктов [Текст] / Ю.П. Фомичев и др. – Дубровицы, 2003.
163. Цицинишвили, Г.В. Природные цеолиты [Текст] / Г.В. Цицинишвили. – М.: Химия, 1985. – С. 224.
164. Цыганков, Л.Е. Лабораторный практикум по коллоидной химии [Текст]: учебное пособие / Л.Е. Цыганков, Н.В. Шель. – Тамбов, 1998. – С. 39-47.
165. Человек: медико-биологические данные МКРЗ [Текст]. – М.: Медицина, 1977. – № 28. – 496 с.
166. Челюцев, Н.Ф. Цеолиты – новый тип минерального сырья [Текст] / Н.Ф. Челюцев. – М.: Недра, 1987. – 176 с.
167. Шадрин, А.М. Природные цеолиты Сибири в животноводстве, ветеринарии и охране окружающей среды [Текст] / А.М. Шадрин. – Новосибирск, 1998. – 116 с.
168. Шкуратова, И.А. Применение минеральных энтеросорбентов в районах экологического неблагополучия [Текст] / И.А. Шкуратова // Материалы между-

- нар. научн. конф. ветеринарных терапевтов и диагностов, посвящ. 70-летию Бурятской ГСХА им. В.П. Филиппова. – Улан-Удэ, 2001. – С. 224-225.
169. Шубик, В.М. Иммунологические исследования в радиационной гигиене [Текст] / В.М. Шубик. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 143 с.
170. Abdel-Wahaab et al. Physiological and toxicological responses in rats feed aflatoxin-contaminated diet with or without sorbent materials. – *Anim. Feed Sci. Technol.*, 2002, 97: 209-219.
171. Beauchemin K.A. Use of feed enzymes in ruminant nutrition / K.A. Beauchemin, L.M. Rode // In L.M. Rode ed. *Animal Science Research and Development, Meeting Future Challenges*, Minister of supply and service Canada, Ottawa, ON. – 1996. – P. 103-130.
172. Becon C.W. et al. Production of fusaric acid by *Fusarium* species. – *Appl. Environ. Microbiol.*, 1996, 62: 4039-4043.
173. Begearmi M. et al. // Минеральные вещества в кормлении животных. – Л.: Агропромиздат, 1985. – С. 44-45. Chatterjee S. *Vet. Rec.* 80, 1968, 569.
174. Cranston J.J. Effects Roughage Level and Fibrozyme Supplementation on Performance and Carcass Characteristics of Finishing Beef steers / J.J. Cranston, C.R. Krehbice // Copyright Oklahoma Agricultural Experiment station. – 2005.
175. Угаевт Р. Био-Мос для телят: влияние на темпы роста и окупаемости затрат. – Великобритания, 2002.
176. Danicke et al. On the effectiveness of a detoxifying agent in preventing fusarioxicosis in fattening pigs. – *Anim. Feed Sci. Technol.*, 2004, 114: 141-157.
177. Davidson et al. Hydrated sodium aluminosilicate decreases the bioavailability of aflatoxin in the chicken. – *Poult. Sci.*, 1987, 66: 89.
178. Desjardins A.E. et al. Linkage among genes responsible for fumonisin biosynthesis in *Giberella fugikuroi* population. – *Appl. Environ. Microbiol.*, 1996, 62: 2571-2576.
179. Diaz D.E. et al. Aflatoxin binders II: reduction M1 in milk by sequestering agents of cows consuming aflatoxin in feed. – *My copathologia*, 2004, 157: 233-241.
180. Didley, D. et al. *Journal of Dairy Sci.* 80 (Supplement 1): 1997. –168.
181. D'mello J.P., MacDonald A.M. Mycotoxins. – *Anm. Feed. Sci. Tech.*, 1997. 69: 155-166.
182. Dowson K.A. et al. Understanding the adsorption characteristics of yeast cell wall preparations associated with mycotoxin binding. In: *Science and Technology in the Feed Industry: Proceedings of Alltech's 17th Annual Symposium* (K.A. Jucques and T.P. Lyons, eds.). – Nottingham University Press, 2001. 169-182.
183. Dvorak M. Ability of bentonite and natural zeolite to adsorb aflatoxin from liquid media. – *Vet. Med. (Praha)*, –1989. 34: 733-741.
184. Dvorak R.A. Влияние добавки Био-Моса в стартовый рацион и ЗЦМ на продуктивность и здоровье телят. – Инст. Николасвиль. Кентукки, США, 2001.
185. Dwyer M.R. et al. Effects of inorganic adsorbents and cyclopiazonic acid in broiler chicks. – *Poult. Sci.*, 1976: 1141-1149.
186. Duarte E. и др. Практические методы нейтрализации микотоксинов // Микотоксины и микотоксикозы. – М.: Печатный город, 2006. – С. 353-366.

187. Ekman L. *Asta vet. Scand*, 1961, vol. 2, suppl., 1961, № 4, p. 1.
188. Feng P. Effect of enzyme preparations on in situ and in vitro degradation and in vivo digestive characteristics of mature cool-season grass forage in beef steers / P. Feng, C.W. Hunt, G.T. Pritchard, W.E. Julien // *Anim. Sci.* 74. – 1996. – P. 1349-1357.
189. Galvano F. et al. Dietary strategies to counteract the affects of micotoxins: a review. – *J. Food Prot.*, 2001, 64: 120-131.
190. Galvano F. et al. Reduction of carryover of aflatoxin from cow feed to milk by addition of activated carbons. – *J. Food Prot.*, 1996, 59: 551-554.
191. Hatch R.C. et al. Induced acute aflatoxicosis in goats treatment with activated charcoal or dual combinations of oxytetracycline, stanoz and activated charcoal. – *Am. J. Vet. Res.*, 1982, 43: 644-648.
192. Heinrichs A. I. Сравнение эффективности Био-Моса и антибиотика в составе заменителя молока. Влияние на продуктивность телят. – Университет шт. Пенсильвания, США, 2002.
193. Henry M.H. et al. A review of fumonisin productin by *Fusarium moniliforme* and fumonisin toxicosis in animals. – *J. Appl. Poult. Res.*, 1993, 2: 188-192.
194. Huwig et al. Mycotoxin detoxification feed by different adsorbents. – *Toxicol. Lett.*, 2001, 122: 179-188.
195. International Full Cycle Evaluation: JNEO Waste Management and Disposal (Report on Working Group 7, JAEA). – Vienna, 1980.
196. Kekyll S. et al. Effects of different feed additives on broiles performance and litter quality. In: Proc. 11th Evropean Ponlt. Sci. Conf., Bremen, Germany, 6-10, 2002.
197. Kekyll S. et al. Alternatives to antibiotic growth promoters: Mannapoliqosaccharides and organic acids. In: Proc. XIV Evroptan Symp. On the Quality of Ponltry Meat., 2002.
198. Kochler P.E. et al. Influence of temperature and water activity on aflatoxin production by *Aspergillus flavus* in cowpea seeds and meal. – *Food Prot.*, 1985, 48: 1040-1043.
199. Kubena et al. Efficacy of a hydrated sodium calcium aluminosilicate to reduce the toxicity of aflatoxin and T-2 toxin. *Poult. Sci.*, 1990, 69: 1078-1096.
200. Kuprech et al. Effects of dietary mannanoliqosaccharide levee on eiveweight and feed efficiency of broilers. *Ponet. Sci.* 76: 132, 1977.
201. Lindemann M.D. et al. Potential ameliorators of aflatoxicosis in weanling /growing swine. – *J. Anim. Sci.*, 1993, 71: 171-178.
202. Mahanti N. et al. Structure and function of fas-IA, a gene encoding a putative fatty acid synthatase directly involved in aflatoxin biosynthesis in *Aspergillus parasiticus*. – *Appl. Environ. Microbiol.*, 1996, 62: 191-195.
203. Masimango N. at all. The role of adsorption in the elimination of aflatoxin B1 from contaminated media. – *Eur. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 1978, 6: 101-105.
204. Mathis G.F. Effect of Bio-MOS on growth and feed tfficiency in commercial broiles chickens. Teeh. Report 51.167. Alltech Inc., Nicholasville, Ky., 2000.

205. Mayura K. et al. Prevention of material and developmental toxicity in rats via dietary inclusion of common aflatoxin sorbents: potential for hidden risks. – *Toxicol. Sci.*, 1998, 41: 175-182.
206. McCormick S.P. et al. Isolation and characterization of tri 3, a gene encoding 15-O-acetyl-trans-ferase from *Fusarium sporotrichioides*. – *Appl. Environ. Microbiol.*, 1996, 62: 353-359.
207. Mirelman. Screening of bacterial isolates for mannose-specific lectin activity by agglutination of yeasts. *J. Clin. Microbiol.* 11:328-331, 1980.
208. Morehead M.C. Some growth and metabolic characteristics of monensin-sensitive and monensin-resistant strains of *Prevotella ruminicola*. *Appl Environ. Microbiol.* 68:1617-1623, 1992.
209. *Mycotoxins: Risks in plant, animal and human systems.* – Ames, Iowa, USA, 2003.
210. Newman K. E. Effect of Mannan oligosaccharide supplementation of milk replace on gain, performance and fecal bacteria of Holstein calves. *J. Anim. Sci.* 71 (Suppl. 1): 271, 1993.
211. Newman K. Влияние маннанолигосахаридов на продуктивность телят, получивших заменители цельного молока с закислителями и без. – Инс. Николаевиль, Кентукки, США, 2001.
212. Ostertag J., Krenzer W. // Минеральные вещества в кормлении животных. – Л.: Агропромиздат, 1985. – С. 44.
213. Ofek I. Mannose binding and epithelial cell adherence of *E. coli*. *Infect and Immun.* 22:247-254. 1978.
214. Oyarzabal. In vitro Inhibition of *Salmonella* growth and fructooligosaccharide utilization by selected bacteria. *J. Poult Sci.* 72 (Suppl): 76. 1993.
215. Parlat S.S. et al. Effects of clinoptilolite on performance of Japanese quail during experimental aflatoxicosis. – *Brit. Poult. Sci.*, 1990, 40: 495-500.
216. Pitt J.L., Leistner L. Toxigenic *Penicillium* species. In: *Mycotoxins and Animal Food* (J.E. Smith and R.S. Henderson, eds.) – CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 1991, 91-99.
217. Pitt J.L. Toxigenic *Penicillium* species. In: *Food Microbiology, Fundamentals and Frontiers* (M.P. Doyle, L.R. Benchat and T.J. Montville, eds.). – ASM Press, Washington, DC, 1997, 406-418.
218. Phillips et al. Mycotoxin hazards in agriculture: new approach to control. – *Anim. Vet. Med. Assoc.*, 1987, 12: 1617.
219. Phillips et al. Hydrated sodium calcium aluminosilicate: a high affinity for aflatoxin. – *Poult. Sci.*, 1988, 67: 243-247.
220. Phillips et al. Prevention of aflatoxicosis in farm animals via selective chemisorptions. In: *Mycotoxins, Cancer and Health.* – Pennington Center Nutrition Series No. 1, Louisiana State University Press, Baton Rouge, LA, 1990, 223-237.
221. Ramos A.J. et al. In vitro aflatoxin adsorption by means of a montmorillonite silicate // A Study of absorption isotherms. – *Anim. Feed Sci. Technol*, 1996, 62: 263-269.

222. Ramos A.J. et al. Prevention of toxic affects of mycotoxins by means of non-nutritive adsorbent compounds. – *J. Food Prot.*, 1996, 59: 631-641.
223. Ramos A.J. et al. Prevention of aflatoxicosis in farmaanimals by means of hydrated sodium calcium aluminosilicate to feedstuffs: a rewiw. – *Anim. Feed Sci. Technol.*, 1997, 65: 197-206.
224. Rodger D. Взаимодействия микотоксинов // Микотоксины и микотоксикозы. – М.: Печатный город, 2006. – с. 83.
225. Sajko J. Влияние добавки Био-Мос к цельному молоку на продуктивность телят. – Институт кормления животных и кормопроизводства. Польша, 1996.
226. Sefton A.E. Evaluation of Bio-MOS in commercial broiles chickens *Poult. Sci.* 80:77, 2002.
227. Schell T.C. et al. Effects of feeding aflatoxin-contaminated diets with or without clays to weanling and growing pigs on performance, liver function and mineral metabolism. – *J. Anim. Sci.*, 1993, 71: 1209-1218.
228. Sinha K.K. Detoxification of mycotoxins and food safety. In: *Mycotoxins Agriculture and Food Safety* (K.K. Sinha and D. Bhatnagar, eds.). – Marcel Dekker, Inc., New York, 1998, 45-65.
229. Sova Z. et al. Hematological and response to the diets containing aflatoxin B1 and zeolite in broilers of domestic fowl. – *Acta. Vet. Drno*, 1991, 60: 31-40.
230. Shepard G.S., Thiel P.G., Stockenstrom S. Worldwide survey of fumonisin contamination of corn-based products. – *J. Assoc. Off. Anal. Chem. Intl.*, 1996, 79: 671-687.
231. Sweeny M.J., Dobson A.D. Mycotoxin production by *Aspergillus*, *Fusarium* and *Penicillium* species. – *Intern. J. Food Microbiol.*, 1988, 43: 141-158.
232. Toxigenic fungi: *Aspergillus*. In *Microorganisms in Foods 5: Characteristics of Microbial Pathogens*. – Academic Press, London, 1996, 347-381.
233. Winfree R.A. et al. Bentonite reduces measurable aflatoxin B1 in fish feed. – *Progr. Fish-Cult.*, 1992, 54: 157-162.
234. Wheler K.A. et al. Influence of pH on the growth of some toxigenic species of *Aspergillus*, *Penicillium* and *Fusarium*. – *Int. J. Food Microbiol.*, 1991, 55: 86-90.
235. Wood G. E. Mycotoxins in foods and feeds in the United States. – *J. Anim. Sci.*, 1992, 70: 3941-3949.
236. Zaghini A. et al. Aflatoxin B1 oral administration to logging hens: effects on hepatic MFO activities and efficacy of a zeolite to prevent aflatoxicosis B1. – *Rev. Med. Vet.*, 1998, 149: 668.

Научное издание

В.Ю. Лобков, А.И. Фролов, Д.В. Булгаков

**Проблемы использования БАД в рационах
сельскохозяйственных животных**

Монография

Начальник редакционно-издательского отдела Е.А. Богословская
Редактор Е.А. Богословская
Технический редактор Е.И. Кудрявцева
Художественный редактор Т.Н. Волкова

Подписано в печать 19.11.2014 г.
Формат 60 x 84 1/16. Бумага офсетная. Печать изографическая.
Усл. печ. л. 7,4. Тираж 500 экз. Заказ № 43.

Издательство ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА»
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58

Отпечатано в типографии
ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА»
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58

ISBN 978-5-98914-134-0



9 785989 141340

