

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный
исследовательский центр животноводства - ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»
Отдел кормления сельскохозяйственных животных

УДК 636.22/.28.087.8:579.8+636.22/.28.084.523



«Утверждаю»

Зам. директора по научно-организационной
работе и работе с филиалами, к.с.-х.н.
О.Ю. Осадчая

2021 г.

ОТЧЕТ

о НИР по договору №132 от 15 октября 2020 г. с ООО «СимбиоКорм» на тему: «Изучение
влияния кормовой пробиотической добавки «Биотрофогель» на показатели здоровья и
продуктивность молочных коров»

Научный руководитель работ:

 д.с.-х.н., проф. Чабаев М.Г.

Дубровицы, 2021 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель,
главный научный
сотрудник отдела
кормления с.-х. животных,
доктор с.-х. наук,
профессор



подпись, дата

М.Г. Чабаев

Исполнители:

Главный научный
сотрудник, руководитель
отдела кормления с.-х.
животных, доктор с.-х.
наук, профессор РАН



подпись, дата

Р.В. Некрасов

Научный сотрудник отдела
кормления с.-х. животных,
кандидат с.-х. наук



подпись, дата

Е.Ю. Цис

Лаборант отдела
кормления с.-х. животных



подпись, дата

Т.С. Жарова

Нормоконтролер

Старший научный
сотрудник, кандидат
биологических наук



подпись, дата

А.С. Аникин

РЕФЕРАТ

Отчёт содержит: 39 стр., 7 таблиц, 35 источников.

Ключевые слова: коровы, пробиотик, удой, биохимия крови, резистентность, обмен веществ, затраты кормов.

УДК 636.22/.28.087.8:579.8+636.22/.28.084.523

Объектом исследования является пробиотическая кормовая добавка «Биотрофогель» производства ООО «СимбиоКорм», предназначенная для скармливания в составе рациона высокопродуктивным молочным коровам.

Цель работы состояла в изучении эффективности скармливания новой пробиотической кормовой добавки «Биотрофогель» молочным коровам в первую фазу лактации.

Исследования проведены в отделе кормления сельскохозяйственных животных и в лабораториях ФГНБУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, научно-хозяйственный опыт в ООО «Стремиловское ООМПО» Чеховского района Московской области на молочных коровах, разделенных по принципу аналогов на две группы ($n=17$): контрольную и опытную. Животные 2-й опытной группы получали 4 мл/гол./сутки новой пробиотической кормовой добавки «Биотрофогель» в составе рациона. В результате проведенных комплексных исследований было установлено, что использование пробиотического препарата способствовало увеличению среднесуточных удоев базисной молока (3,4%) жирности на 5,9%, снижению затрат кормов на единицу произведенной продукции, улучшению обмена веществ, а также стабилизации уровня неспецифического иммунитета.

Результаты экономической оценки использования новой кормовой пробиотической добавки «Биотрофогель» в кормлении лактирующих коров в первую фазу лактации показали положительную разницу с дополнительно полученной продукцией от животных контрольной группы. Использование пробиотической добавки «Биотрофогель» позволило получить дополнительную прибыль в размере 35,39 руб./гол./сут.

Даны рекомендации по использованию новой пробиотической добавки «Биотрофогель» в рационах молочных коров в период раздоя в составе рациона в количестве 4 мл/гол./сут., что способствует улучшению реализации их продуктивного потенциала и здоровья.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем отчете применяют следующие обозначения и сокращения:

А/Г	Альбумино-глобулиновый коэффициент
АЛТ	Аланинаминотрансфераза
АСТ	Аспартатаминотрансфераза
БЭВ	Безазотистые экстрактивные вещества
ГОСТ	Государственный стандарт
КК	Комбикорм-концентрат
ОР	Основной рацион
ОЭ	Обменная энергия
ПЗА	Полный зоотехнический анализ
С/Х	Сельскохозяйственный
СВ	Сухое вещество
СЖ	Сырой жир
СЗ	Сырая зола
СК	Сырая клетчатка
СП	Сырой протеин
ТУ	Технические условия

Оглавление

1. Обоснование исследований	6
2. Цель и задачи исследований.....	9
3. Материал и методика исследований.....	10
4. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	14
4.1. Характеристика кормления животных	14
4.2. Молочная продуктивность коров.....	15
4.3. Результаты биохимических и морфологических исследований крови высокопродуктивных коров	23
4.4. Показатели неспецифической резистентности.....	27
4.5. Микробиологические показатели содержимого толстого отдела кишечника	29
4.6. Экономическая эффективность.....	32
5. ВЫВОДЫ	34
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	36
Список использованной литературы	37

1. Обоснование исследований

Снабжение населения России продуктами животноводства – одна из важнейших проблем, которую необходимо решить агропромышленному комплексу в короткое время.

Данную проблему можно решить за счет применения прогрессивных технологий, более полного использования генетического потенциала молочной и мясной продуктивности, создания оптимальных условий содержания животных и организации полноценного кормления. В этой связи изыскание современных технологий кормления, предусматривающих использование более дешевых кормов, является актуальным и имеет важное народнохозяйственное значение (И.Ф. Горлов и др., 2015; Н.М. Алексеева и др., 2020).

В настоящее время важнейшей задачей является увеличение производства высококачественной животноводческой продукции. Для ее решения следует задействовать все резервы (Р.В. Некрасов и др., 2010; В.А. Пономарев и др., 2020).

С этой целью перспективно применять различные кормовые добавки, балансирующие рационы по биологически активным веществам (Х.Х. Тагиров и др., 2012; И.В. Рожкова и др., 2020).

В связи с этим в последние годы все больше внимания уделяется изучению и производству биологически активных кормовых добавок, направленных на стимуляцию неспецифического иммунитета, профилактику и лечение смешанных желудочно-кишечных инфекций и расстройств пищеварения, вызванных нарушением микробиоценоза пищеварительного тракта (Mazmanian et al., 2008; Н.А. Ушакова и др., 2010; С.Н. Тишков, 2020).

Большой вклад в изучение эффективности использования пробиотических препаратов при выращивании домашних животных внесли отечественные и зарубежные ученые, которые изучали влияние пробиотиков на рост и развитие, процессы пищеварения и обмена веществ,

неспецифические факторы защиты организма (R. Walker, M. Buckley, 2006; Р.В. Некрасов и др., 2010; Е.Ю. Обухова и др., 2018; С.В. Малков и др., 2020).

При разработке кормовых пробиотиков, пребиотиков и синбиотиков, следует определять режим их применения: оптимальную дозу включения в рацион, рациональную продолжительность использования, а также эффективность их применения (Т.А. Курзюкова, Н.А. Крамаренко, 2012; А.А. Валирова и др., 2014).

Пробиотики относятся к числу кормовых добавок, в наибольшей степени отвечающих особенностям пищеварительной системы жвачных животных. В целом – это живая микробная кормовая добавка, которая оказывает полезное действие на животного-хозяина путем улучшения его кишечного микробного баланса. (R.Fuller, 1992; K.A. Abbas, 2009; Н.А. Ушакова и др., 2010).

Применение пробиотиков связано с решением различных проблем со здоровьем, повышением эффективности пищеварения, стимуляцией роста и развития. Установлено, что применение пробиотиков может оказывать противоинфекционное, иммуномодуляторное воздействие на организм животного, повышать барьерные функции (физиологические механизмы, защищающие организм от воздействия окружающей среды, препятствующие проникновению в него бактерий, вирусов и вредных веществ), стимулировать моторику и экскреторную функции кишечника, регулировать его микробный гомеостаз, выделять бактериоцины (S.K. Mazmanian et al., 2008; L. Morelli et al., 2012; M.G. Kokaeva et al., 2019).

Самыми распространенными в ветеринарной медицине являются пробиотические препараты на основе бифидобактерий, лактобактерий, кишечной палочки (Лактоамиловарин, Энзимспорин). Особое внимание уделяется спорообразующим бактериям-антагонистам (G.M. Chu et al., 2011).

Споры *Bacillus* обладают жизнестойкостью даже при высоких температурах (И.Т. Вафин, 2020; Н.В. Воробьева и др., 2020).

Широко применяемые микроорганизмы в качестве пробиотиков относятся к роду рода *Bacillus* и представлены *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*. Данные бактерии не являются элементами нормофлоры в микробных сообществах и животных, но обладают свойствами, которые обеспечивают организму возможность поддерживать состояние микрофлоры на уровне экологически естественного. Они оптимизируют обмен веществ и улучшают снабжение организма биологически активными и строительными веществами, обеспечивают качественное переваривание пищи, оказывают антигистаминное и антитоксическое действие, существенно повышая неспецифическую резистентность организма. Существуют данные подтверждающие положительное действие бациллярных препаратов на поросятах, коровах и телятах (С.Ж. Бегиев и др., 2019; В.В. Лященко и др., 2020; V.V. Tedtova et al., 2020).

В связи с этим испытания новой пробиотической кормовой добавки «Биотрофогель» интересно как с научной точки зрения, так и представляет практическое значение для сельскохозяйственных предприятий различных субъектов Российской Федерации.

2. Цель и задачи исследований

Цель исследований – провести исследования по влиянию новой пробиотической кормовой добавки «Биотрофогель» на показатели здоровья и продуктивность молочных коров в период раздоя.

Были поставлены и решены следующие задачи:

- установить влияние скармливания новой пробиотической кормовой добавки «Биотрофогель» на молочную продуктивность и качество получаемой продукции;
- изучить биохимический, морфологический профили крови животных при скармливании им новой пробиотической кормовой добавки «Биотрофогель»;
- определить влияние скармливания новой пробиотической кормовой добавки «Биотрофогель» на неспецифическую резистентность крови подопытного поголовья коров;
- изучить микробиологические показатели содержимого толстого кишечника коров;
- установить экономическую эффективность при скармливании новой пробиотической кормовой добавки «Биотрофогель» в рационах молочных коров.

3. Материал и методика исследований

Для реализации поставленной цели в ООО «Стремиловское отделение отечественного мясо-молочного производственного объединения» (ООО «Стремиловское ООММПО») Чеховского района Московской области, а также в лабораториях ФГБНУ ФИЦ ВИЖа им Л.К. Эрнста были проведены исследования, включая научно-хозяйственный опыт по следующей схеме (табл.1).

Таблица 1 - Схема исследований

Группа животных	Количество животных	Характеристика кормления
1-контрольная	17	Основной рацион (ОР)
2-опытная	17	ОР + с 4 мл/гол./сут. кормовой пробиотической добавки «Биотрофогель», разведенной в 1 л воды

Для проведения исследований подобраны две группы-аналогов высокопродуктивных коров черно-пестрой голштинизированной породы в период раздоя, по 17 голов в каждой, в среднем 58 дней после отела. Коровы 1-й контрольной группы получали рацион, сбалансированный по всем питательным веществам и энергии, который отвечал требованиям суточного удоя на уровне 26-30 кг молока. Животные 2-й опытной группы получали тот же рацион с добавлением 4 мл/гол./сутки новой пробиотической кормовой добавки, разведенной в 1 л воды. Исследования проведены в период с 17 декабря 2020 года по 17 марта 2021 года. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 90 дней. Животные контрольной и опытной групп были размещены в одном помещении, где им были созданы одинаковые условия кормления и содержания.

Химический анализ кормов, проводили по методикам, принятым в лаборатории химико-аналитических исследований ФГБНУ ФИЦ ВИЖа им.

Л.К. Эрнста.

Высушиванием образцов при температуре 60 – 70°C до постоянной массы определена первоначальная влага, высушиванием при температуре 100 – 105°C – гигроскопическая влага навесок.

В сухих пробах образцов определено содержание:

- сырья зола – сжиганием навески в муфельной печи при температуре 600-700°C;
- общий азот – методом Къельдаля; содержание сырого протеина – путем умножения процентного содержания азота на коэффициент 6,25;
- сырой жир – экстрагированием серным эфиром в аппарате Сокслета по методу С.В. Рушковского;
- сырая клетчатка – кипячением в слабых растворах кислот и щелочей по методу Геннеберга и Штомана;
- сумму липидов – экстракцией смесь, хлороформ-метанол по Фолчу;
- безазотистые экстрактивные вещества – расчетным путем, по разности между количеством органического вещества и содержанием в нем протеина, жира и клетчатки;
- кальций – комплексным методом, кипячением в растворе соляной кислоты и дальнейшим титрованием раствора трилоном Б;
- фосфор – колориметрическим методом (по Фиске-Суббороу).

Изучена также поедаемость кормов и оплата корма продукцией – путем определения расхода кормов на единицу продукции.

В конце научно-хозяйственного опыта был произведен забор крови у подопытных животных из хвостовой вены, по 5 голов из каждой группы для определения биохимических и морфологических показателей в отделе физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста на автоматическом биохимическом анализаторе ChemWell (Awareness Tehnology, США). Биохимические исследование сыворотки крови с определением: аланинтрансферазы (АЛТ) – УФ-кинетическим методом; аспартатамиотрансферазы (АСТ) – УФ-кинетическим методом; щелочной

фосфатазы – кинетическим методом; общего белка – биуретовым методом; альбумина – колориметрическим методом; креатинина – кинетическим методом Яффе; мочевины – ферментативным колориметрическим методом по Бертелоту; билирубина – количественное определение методом Walters и Gerarde.

В лаборатории микробиологии ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста в крови ($N=10$, $n=5$) были определены показатели неспецифической резистентности подопытных животных (И.И. Архангельский, 1976; В.С. Григорьев, В.И. Максимов, 2007). Бактерицидная активность определена фотонефелометрическим методом, основанным на учете изменения оптической плотности среды, содержащей микробную взвесь и сыворотку крови в течение времени. Для оценки лизоцимной активности (ЛА) использовали метод В.И. Мутовина, основанный на измерении зон лизиса вокруг сыворотки крови, внесенной в лунки зараженного МПА. Фагоцитарная активность клеток крови оценивалась, прежде всего, определением поглощающей и переваривающей способности клеток крови. О фагоцитарной способности лейкоцитов крови судили по данным их фагоцитарной активности, показателям общей фагоцитарной емкости, фагоцитарного числа и индекса, а также показателю завершенного фагоцитоза.

Изучался микробиологический профиль содержимого экскрементов подопытных животных, для чего отбирались их пробы от подопытных животных ($N=10$, $n=5$). В лаборатории микробиологических исследований ФГБНУ ФИЦ - ВИЖ им. Л.К. Эрнста проводили их анализ методом высеява десятикратных разведений на питательные и дифференциально-диагностические среды, с последующим подсчетом количества (КОЕ/г) по группам микроорганизмов: лактобактерии, бифидобактерии, энтерококки, кишечная палочка (лактозоположительная, лактозоотрицательная), плесени, дрожжи.

Исходя из данных по затратам кормов, их стоимости и полученной продукции рассчитан экономический эффект от использования новой

пробиотической кормовой добавки «Биотрофогель» в кормлении молочных коров в период раздоя.

Полученные в опыте материалы обработаны биометрически с использованием метода дисперсионного анализа (ANOVA), посредством программы STATISTICA, version 10, StatSoft, Inc., 2011 (www.statsoft.com). При этом вычислены следующие величины: среднеарифметическая (M), среднеквадратическая ошибка ($\pm m$) и уровень значимости (p). Результаты исследований считали высокодостоверными при $p < 0,001$ и достоверными при $p < 0,01$ и $p < 0,05$. При $p < 0,1$, но $p > 0,05$ - тенденция к достоверности полученных данных (+). При $p > 0,1$ разницу считали недостоверной.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

4.1. Характеристика кормления животных

Проводимый нами учет потребления кормов не выявил существенной разницы в их потреблении в зависимости от группы животных (табл. 2).

Таблица 2 – Потребление кормов коровами за период проведения научно-хозяйственного опыта

Показатель	Группа	
	1-контрольная	2-опытная
Сено люцерновое, кг	1,5	1,5
Сенаж, кг	18	18
Силос, кг	18	18
Комбикорм, кг	5	5
Кукуруза экструдированная, кг	1,5	1,5
Жом сушеный, кг	1	1
Патока свекловичная, кг	1,5	1,5
Премикс, кг	0,5	0,5
Соль поваренная, кг	0,15	0,15
Кормовая пробиотическая добавка, мл/гол/сут.	-	4,0
<i>В рационе содержится:</i>		
обменной энергии, МДж	232,4	232,4
сухого вещества, г	21,82	21,82
сырого протеина, г	3714	3714
протеина переваримого, г	2183	2183
РП, г	2195	2195
НРП, г	1525	1525
сырого жира, г	777	777
сырой клетчатки, г	3716	3716
сахара, г	1937	1937
крахмала, г	5110	5110
Ca, г.	145	145
P, г.	91	91
Mg, г.	43	43
S, г.	47	47
K, г.	151	151
NaCl, г.	148	148
каротина	880	880
витамин D, тыс. МЕ	19,1	19,1
витамина E, мг	782	782
Fe, мг	1520	1520
Cu, мг	185	185
Zn, мг	1225	1225

Показатель	Группа	
	1-контрольная	2-опытная
Mn, мг	1245	1245
Co, мг	15,2	15,2
I, мг	16,9	16,9

Следует отметить, что по содержанию в 1 кг СВ рациона энергии – 10,7 МДж, сырого протеина – 17,0%, сырого жира - 3,6%, сырой клетчатки – 17,0%, сахара – 8,9%, крахмала – 23,4%, Са – 0,67%, Р – 0,42% и другим питательным веществам, рационы кормления подопытных животных соответствовали современным рекомендациям по организации сбалансированного питания скота (Р.В. Некрасов и др., 2018).

Внесение изучаемой кормовой пробиотической добавки в кормосмесь не вызывало неприятия у животных, в тоже время не стимулировало дополнительного потребления кормовой массы.

4.2. Молочная продуктивность коров

Данные по молочной продуктивности и химическому составу молока от животных контрольной группы и получавших в составе рациона пробиотическую кормовую добавку, представлены в таблице 3.

В научно-хозяйственном опыте, несмотря на практически одинаковое потребление кормов, среднесуточный надой молока в опытной группе коров, был выше по сравнению с контролем.

Как видно из данных таблицы 3, среднесуточные удои натурального молока у коров 2-й опытной группы, получавших 4 мл/гол. /сутки новой пробиотической кормовой добавки, разведенной в 1 л воды, составили 25,58 кг или на 4,4% выше по сравнению с животными контрольной группы. При этом различия, как по валовому, так и среднесуточному удою молока между коровами контрольной и 2-й опытной группы коров были статистически достоверными.

Таблица 3 - Молочная продуктивность, качество молока и затраты кормов в период проведения опыта (в среднем на одну голову, $M \pm m$, $n=17$)

Показатель	Группа	
	1-контрольная	2-опытная
Дней опыта	90	90
Количество голов	17	17
Среднесуточный убой натурального молока, кг	$24,50 \pm 0,68$	$25,58 \pm 0,75$
% к контролю	100,0	104,4
Массовая доля жира, %	$3,79 \pm 0,07$	$3,82 \pm 0,07$
% к контролю	100,0	100,9
Среднесуточный убой 3,4%-ного молока, кг	$27,18 \pm 0,79$	$28,78 \pm 0,97$
% к контролю	100,0	105,9
Валовой убой натурального молока, кг	2205,0	2301,9
% к контролю	100,0	104,4
Валовой убой 3,4%-ного молока, кг	2446,3	2590,1
% к контролю	100,0	105,9
Качественные показатели молока		
сухое вещество, %	$11,81 \pm 0,21$	$11,75 \pm 0,16$
жир, %	$3,79 \pm 0,07$	$3,82 \pm 0,07$
белок, %	$3,04 \pm 0,03$	$3,04 \pm 0,03$
сахар, %	$4,89 \pm 0,05$	$4,95 \pm 0,03$
СОМО	$8,74 \pm 0,07$	$8,82 \pm 0,05$
Мочевина, мг/100мл	$44,32 \pm 0,79$	$42,73 \pm 0,65^+$
Казеин	$2,40 \pm 0,03$	$2,40 \pm 0,03$
Соматические клетки, тыс./см ³	$137,97 \pm 49,14$	$72,40 \pm 13,63$
Точка замерзания, °C	$-0,533 \pm 0,001$	$-0,537 \pm 0,001^*$
Кислотность, pH, ед.	$6,50 \pm 0,01$	$6,52 \pm 0,01$
На 1кг молока 3,4%-ной жирности затрачено:		
обменной энергии, МДж	8,5	8,1
сырого протеина, г	136,6	129,0
комбикорма, кг	0,294	0,278

Достоверно при *- $p < 0,05$; тенденция к достоверности при + - $p < 0,10$

Среднесуточный убой молока 3,4%-ной жирности наибольшим был во 2-й опытной группе коров и составил - 28,78 кг или на 5,9% выше по сравнению с контрольными животными.

Более высокую молочную продуктивность у лактирующих коров 2-й опытной группы коров, можно объяснить сбалансированностью рациона

кормления по энергии, питательным и биологически активным веществам при дополнении кормовой добавки целевого назначения.

Известно, что образование молока – сложный секреторный процесс, протекающий в молочной железе, регулируемый нервной и гуморальной системами. Так, за первые 100 дней лактации обычно получают 40-45% молока, за следующие 100 дней - 30-35% и последующие 100 дней - 20-25% от всего удоя. Поэтому важно создавать наиболее благоприятные условия для коров в первые 100 дней после отела, организовать раздой и получать максимальную продуктивность от животных. Графическое изображение величины суточных удоев в период проведения эксперимента представлено на рисунке 1.

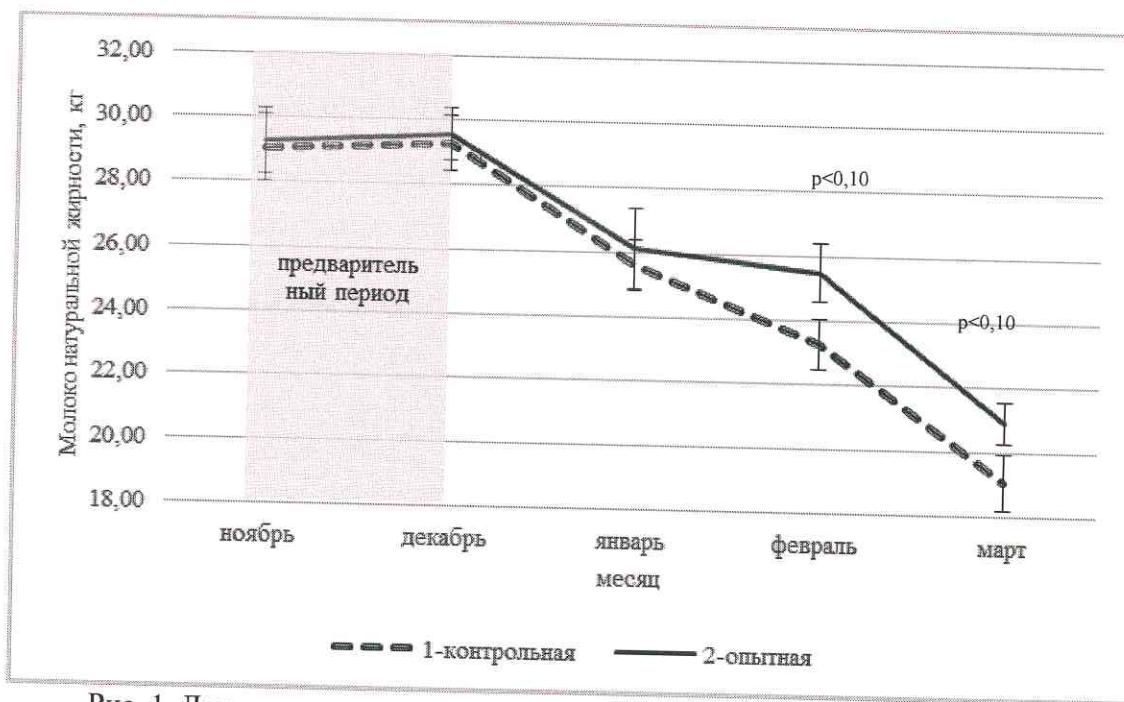


Рис. 1. Лактационные кривые подопытных животных в период проведения опыта ($M \pm m$, $n=17$)

Среднемесячный убой подопытных животных в течение эксперимента претерпевал значительные изменения (рис. 1). Лактационная кривая у коров, получавших 4 мл/гол./сутки новой пробиотической кормовой добавки характеризуется более устойчивой лактацией - в первые 1-2 месяца опыта достигалась максимальная продуктивность, с дальнейшим медленным и равномерным снижением суточного убоя. Спад лактационной деятельности

подопытных коров происходил постепенно – в первый месяц эксперимента разница по удою составила лишь 0,48 кг, второй и третий месяц исследований – 2,2 и 2,03 кг соответственно по сравнению с контролем в среднем был выше на 7,43% контрольных значений (при $p<0,1$).

Средний возраст подопытных животных в нашем эксперименте составил 1,83 лактации, из них коровы-первотелки – 55%, коровы второй лактации - 28%, и животные 3 свыше лактации - 17%. Была изучена устойчивость лактационных кривых животных разной лактации в период проводимого эксперимента (рис. 2, 3).

Показатели, характеризующие уровень молочной продуктивности коров-первотелок, оказались в прямой зависимости от степени их устойчивости к новым внешним условиям (рис.2). Так, наибольшее количество произведённого молока коровами-первотелками отмечается на 2-м месяце лактации, достигая значений 27,3-28,5 кг, а динамика лактационных кривых коров-первотелок контрольной и опытных групп имела сходную картину в течение первых 90 дней лактации.

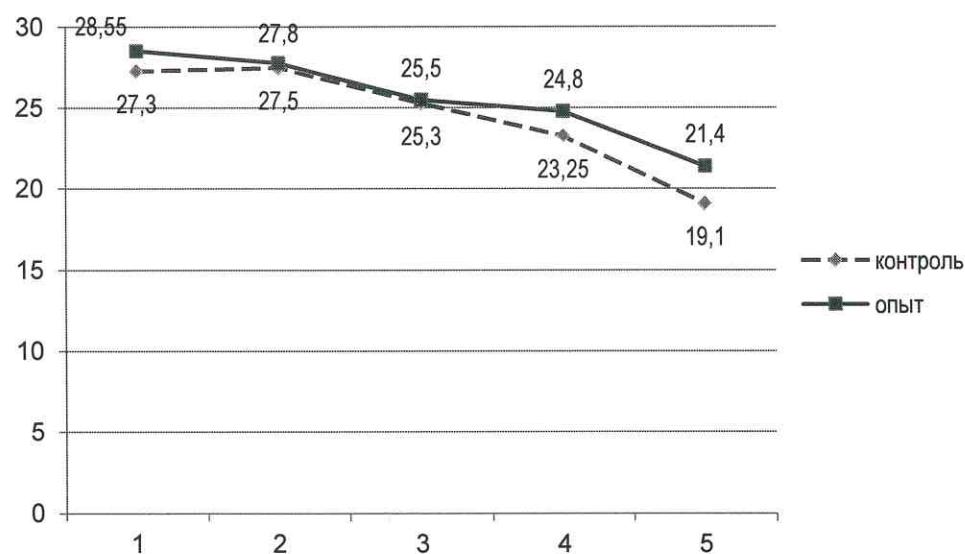


Рис. 2 Лактационные кривые коров-первотелок в период проведения эксперимента

Скармливание животным новой пробиотической кормовой добавки в количестве 4 мл/гол./сутки (рис. 2) в течение 60 дней позволило удержать

снижение среднесуточного удоя до уровня 24,8 л, что больше на 1,55 л или на 6,66 % контрольных значений, а при скармливании 90 дней разница составила - 2,3 л или 12,04 % соответственно. Тогда как у сверстниц контрольной группы отмечается более резкое снижение суточного удоя с 2 месяца лактации.

Рисунок 3 демонстрирует величину среднемесячного удоя подопытных высокопродуктивных животных 2 лактации в период раздоя.

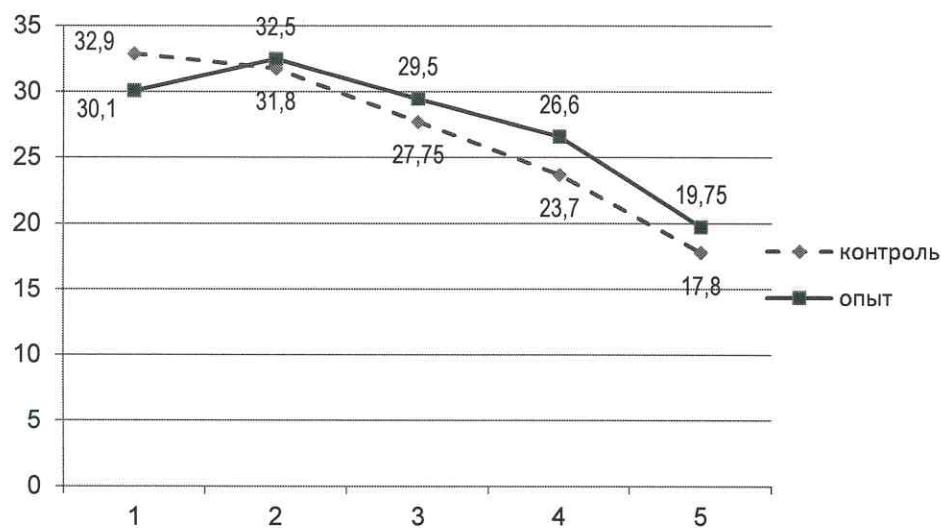


Рис. 3 Лактационные кривые подопытных коров 2 лактации в период проведения эксперимента

Мы видим улучшение характера лактационной деятельности у животных получавших 4 мл/гол./сутки новой пробиотической кормовой добавки. Скармливание новой пробиотической добавки позволило увеличить удой молока коров опытной группы на 30; 60; 90 день эксперимента соответственно на 1,75; 2,9; 1,9 литра или 6,3; 12,2; 11,0%.

Таким образом, полученные данные о лактационной деятельности подопытных животных разных лактаций в период проведения эксперимента показывают, что при интенсивных технологиях производства молока скармливанием новой пробиотической кормовой добавки в количестве 4 мл/гол./сутки способствует увеличению суточного удоя натуральной жирности в первую фазу лактации на 4,4% и лучшей приспособленности коров-первотелок к новым внешним условиям.

Основным показателем, характеризующим качество молока, является количество жира, белка, лактозы, мочевины и соматических клеток в молоке, что влияет на его реализационную стоимость.

Присутствие в молоке большого количества соматических клеток ведет к серьезному снижению его качественных показателей: теряется биологическая полноценность, ухудшаются технологические свойства при переработке, снижается кислотность молока, отмечается потери жира, казеина, лактозы. Молоко становится менее термоустойчивым, хуже свертывается сычужным ферментом, замедляется развитие полезных молочнокислых бактерий. Из такого молока невозможно изготовить качественные продукты (сыр, творог, масло, кефир и др.). Соматические клетки влияют не только на оценку качества молока, но и на оценку здоровья коров, их продуктивность.

В молоке высокопродуктивных новотельных коров опытной группы, по истечению четырёх месяцев после отела, получавших, 4 мл/гол./сутки новой пробиотической кормовой добавки количество соматических клеток, составило 73,67 тыс. в 1 см³ что ниже на 62,76 тыс. или в 1,85 раза по сравнению с контролем.

В рубце протеин под воздействием бактерий расщепляется на пептиды, аминокислоты и аммиак. Общеизвестно, что в секреции молока основную роль играет преобразование аммиака в рубце в микробиальный протеин (А.В. Павлов, 2017). Содержание мочевины в молоке в норме должно составлять не более 30,0 мг/100мл (Е.А. Юрова, 2015). Изменение этого показателя более 30,0-35,0 мг/100мл указывает на избыток азота и сырого протеина в рубце (Е.А. Севостьянова, С.Г. Белокуров, 2020).

В нашей работе было зафиксировано, что содержание мочевины в молоке было на довольно высоком уровне 44,32 - 42,73 мг/100мл с тенденцией ($p<0,10$) к снижению ее в молоке животных опытной группы, что можно отметить как положительный факт, коррелирующий с нормализацией белкового обмена у коров при скармливании изучаемой добавки.

Температура замерзания - постоянное физико-химическое свойство молока, которое обусловлено только его истинно растворимыми составными частями лактозой и солями, причем в соответствии с законом Вигнера последние содержатся в молоке примерно в постоянной концентрации. Температура замерзания молока в зависимости от породы животных и региона имеет колебания от минус 0,525 до минус 0,565 °С, сборного - в пределах от минус 0,530 до минус 0,550°С ($p<0,05$).

При проведении опыта отмечено, что данный показатель укладывался в приемлемые интервалы, но температура замерзания молока животных опытной группы была ниже на 0,004°С. Температура замерзания зачастую снижается при подкислении молока. Например, при изменении pH с 6,6 до 6,0 этот показатель изменяется с -0,543 до -0,564 °С. В нашем случае снижение температуры замерзания не было связано с изменением pH, кислотность была практически одинаковой на уровне 6,50-6,52 ед.

Содержание сухого вещества, жира, белка, сахара, в молоке подопытных коров контрольной и опытной групп было практически одинаковым.

На основании проведенных исследований можно заключить, что обогащение рационов высокопродуктивных коров в период раздоя пробиотической кормовой добавкой имело преимущество перед рационом коров контрольной группы по влиянию на молочную продуктивность и качество молока.

Проведенные исследования по обогащению рационов коров в период раздоя показали, что скармливание новой пробиотической кормовой добавки в количестве 4 мл/гол./сутки при разведении ее в 1 л воды является оптимальным.

Включение в рационы новотельных коров опытной группы в период раздоя 4 мл/гол./сут. новой пробиотической кормовой добавки, разведенной в 1 л воды, способствовало снижению затрат кормов на 1 кг молока 3,4%-ной жирности энергетических кормовых единиц на 4,9%, сырого протеина на

5,9%, концентратов на 5,7%, соответственно по сравнению с животными контрольной группы.

Таким образом, результаты кормления коров в начале лактации рационами с включением изучаемой пробиотической кормовой добавки свидетельствуют о положительном влиянии ее на молочную продуктивность, качество молока и затраты кормов на единицу получаемой продукции.

4.3. Результаты биохимических и морфологических исследований крови высокопродуктивных коров

Основным индикатором, раскрывающим общую картину метаболизма в организме животных, является кровь. Она играет большую роль в его жизнедеятельности, доставляя к клеткам органов тела питательные вещества и кислород, удаляя продукты обмена и углекислоту. Поэтому всякого рода воздействия на ткани организма отражаются на составе и свойствах крови.

В конце научно-хозяйственного опыта по изучению эффективности скармливания пробиотической добавки «Биотрофогель» (80 день эксперимента) были проведены исследования по изучению биохимических и морфологических показателей крови у подопытных животных.

Анализируя результаты биохимических исследований, прежде всего необходимо отметить, что все изученные показатели находились в пределах физиологической нормы. Это свидетельствует, что эксперимент был проведен на клинически здоровых животных (табл. 4).

При определении показателей, характеризующих белковый обмен в организме животных, не было установлено достоверных различий в концентрации общего белка в крови коров подопытных групп.

Вместе с тем в крови животных опытной группы отмечено снижение содержания общего белка в сыворотке крови в сравнении с контролем. При этом у животных, потреблявших в составе рациона кормовую добавку «Биотрофогель» данный показатель находился в физиологически допустимых величинах (72-86 г/л). Однако у исследуемых животных ($n=5$) в контроле – 2 головы, было с превышением нормы уровня общего белка, в опытной – 1 животное было с превышением данного показателя, 1 – со сниженным уровнем общего белка. По нашему мнению, высокий уровень общего белка подопытных животных связан с более интенсивным обменом веществ и избыточным поступлением белка с кормами.

Таблица 4 – Биохимические и некоторые морфологические показатели крови подопытных животных ($M \pm m$, n=5)

Показатель	Группа		Нормативы
	1-контрольная	2-опытная	
Белок общий, г/л	83,41±2,87	79,23±7,12	70-92
Альбумин, г/л	30,12±1,86	34,44±1,58 ⁺	25-36
Глобулин, г/л	53,29±4,70	44,79±8,14	40- 64
А/Г коэффициент	0,59±0,08	0,86±0,16	0,6-1,0
Мочевина, ммоль/л	4,61±0,56	4,93±0,53	2,35-7,06
Креатинин, ммоль/л	91,69±8,63	84,54±2,08	63-162
Билирубин общ, мкмоль/л	7,33±0,60	6,13±0,78	1,16-8,18
АЛТ, МЕ/л	26,60±2,86	26,17±2,11	12-35
АСТ, МЕ/л	82,55±7,64	89,69±3,44	46-108
Щелочная фосфатаза, ммоль/л	72,81±7,48	71,59±11,86	41-187
Холестерин, ммоль/л	6,17±0,97	7,14±0,68	2,35-8,30
Триглицериды, ммоль/л	0,36±0,02	0,36±0,02	0,09-0,37
Глюкоза, ммоль/л	3,34±0,18	3,73±0,14 ⁺	1,65-4,19
Кальций, ммоль/л	2,20±0,13	2,38±0,10	2,03-3,14
Фосфор, ммоль/л	2,79±0,08	2,64±0,15	1,13-2,90
Ca/P	1,05±0,06	1,22±0,12	1,5-2,0
Магний, ммоль/л	0,71±0,07	0,68±0,04	0,79-1,35
Железо, мкмоль/л	33,15±2,31	25,97±1,30*	12,96-34,14
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	14,22±1,32	13,67±2,63	5,3-16,6
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	7,73±0,09	8,03±0,68	5,2-8,2
Гемоглобин, г/л	88,84±1,91	90,70±4,09	84–122
Гематокрит, %	37,62±0,80	38,18±1,77	23,2-34,2

Достоверно при *- $p < 0,05$; тенденция к достоверности при + - $p < 0,10$

Уровень альбуминов подопытных животных находился в пределах физиологической нормы (25-36 г/л). Вместе с тем отмечалась достоверная тенденция повышения с 30,1 до 34,4 г/л ($p=0,08$). В результате белковый

индекс (ALB/GLB) в сыворотке крови коров 2-й опытной группы существенно был выше на 0,27 ед. (при $p=0,13$), и соответствовал физиологической норме (0,86 при норме 0,6-1,0), тогда как в контроле этот показатель находился на уровне нижней границы физиологической нормы – 0,59 ед., что указывает на более напряженный белковый обмен в контрольной группе.

При этом было отмечено равное содержание мочевины в сыворотке крови коров опытной и контрольной групп: во 2-й группе на 0,33 ммоль/л выше ($p=0,65$), что может свидетельствовать об улучшении усвоения протеина корма животными в совокупности со снижением общего белка в крови. Проводимые нами в ходе эксперимента качественные анализы молока, также указывают, что содержание мочевины в группах было на уровне 40 мг/100 мл и выше, что подтверждает достаточно высокую нагрузку на организм животных и избытке протеина в рационе при данном уровне молочной продуктивности.

Следует отметить некоторое повышение ($p=0,39$) концентрации холестерина в сыворотке крови коров 2-ой опытной группы, получавших дополнительно к основному рациону изучаемую добавку, что косвенно указывает на отсутствие отрицательного влияния скармливания кормовой пробиотической добавки на организм животных. По мнению Медведевой М.А., Холодова В.М. содержание холестерина в крови здоровых коров находится в прямой корреляции с молочной продуктивностью. Холестерин, как важный структурный элемент клеточной мембранны участвует в образовании комплексов с белками внутренней митохондриальной мембранны, он может играть определенную роль в обновлении мембранных липидов молочной железы, посредством его осуществляется взаимодействие между ферментами липогенеза и предшественниками жира. Из этого может следовать, что сниженный уровень холестерина в крови коров контрольной группы связан не только со снижением уровня обменных процессов, но и со снижением железистой ткани в вымени – и подтверждается более низким содержанием молочного жира в молоке. Об этом также свидетельствует и

снижение (в пределах физиологически обоснованных параметров) билирубина общего в крови коров 2-й опытной группы ($p=0,21$).

Необходимо отметить улучшение энергетического обмена животных опытной группы, за счет увеличения обеспеченностью глюкозой. Уровень глюкозы под влиянием скармливания пробиотической добавки Биотрофогель повысился с 3,34 до 3,73 ммоль/л ($p=0,09$), что положительно отразилось на обмене веществ коров в период раздоя и свидетельствует о скармливании кормов с повышенным содержанием легкоусвояемых углеводов и с использованием большого количества концентратов в рационе.

Большое значение в обеспечении жизнедеятельности организма имеют минеральные вещества (кальций, фосфор), которые необходимы также для получения жизнеспособного потомства и в дальнейшем для полноценной лактации. Стоит отметить улучшение минерального обмена, уровень Са и Р был более оптимальным в крови животных опытной группы Са/Р - 1,22 против 1,05 ед. в контроле ($p=0,17$). Однако при этом была отмечена низкая концентрация магния в сыворотке крови животных обеих групп 0,68-0,71 ммоль/л, (при норме 0,79-1,35 ммоль/л), что, по нашему мнению, вызвано избытком азота в организме коров. При скармливании кормовой пробиотической добавки «Биотрофогель» происходило снижение концентрации железа с 33,2 до 26,0 мкмоль/л ($p=0,02$), - необходимо на это обратить пристальное внимание в последующих исследованиях, так как это может быть связано с выводом минеральных веществ изучаемой добавкой.

Нами установлено, что морфологические показатели крови: содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в крови подопытных животных не выходили за пределы физиологической нормы и различия между сопоставляемыми группами коров были недостоверны, однако отмечено превышение уровня гематокрита, выше верхней границы физиологической нормы (23,2-34,2%), которое составило соответственно - 37,6-38,2%.

4.4. Показатели неспецифической резистентности

Естественную резистентность организма характеризует бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови, и зависит от активности гуморальных факторов неспецифической устойчивости. Резистентность организма животных состоит из иммунных механизмов защиты (клеточных и гуморальных) тесно связанных между собой.

Показатели неспецифического иммунитета организма коров подопытных групп в конце опыта представлены в таблице 5.

Таблица 5 –Некоторые показатели неспецифической резистентности подопытных животных ($M \pm m$, n=5)

Показатель	Группа		$\pm k$ контр
	1-контрольная	2-опытная	
% лизиса	22,70±5,24	22,57±4,32	-0,13
Лизоцим, мкг/мл сыворотки	0,42±0,09	0,43±0,07	0,01
уд.ед.а, ед.а/мг.белка	2,33±0,26	2,49±0,37	0,16
БАСК (Бактерицидная активность), %	50,00±3,75	55,00±3,19	5,00
ФА (Фагоцитарная активность), %	45,60±3,56	50,80±3,03	5,20
ФИ (Фагоцитарный индекс)	4,06±0,25	3,26±0,39 ⁺	-0,79
ФЧ (Фагоцитарное число)	1,84±0,14	1,68±0,27	-0,16

⁺- тенденция к достоверности, $p<0,10$.

Следует отметить достаточно высокий уровень неспецифической резистентности животных подопытных групп в конце проводимого научно-хозяйственного опыта. При этом такие показатели, как содержание лизоцима (0,42-0,43 мкг/мл сыворотки), % лизиса (22,6-22,7%), а также активность белка (2,33-2,49 ед.) были практически на одном уровне, при повышении ($p>0,05$) последней на 0,16 ед.

Бактерицидная активность сыворотки крови высокопродуктивных коров опытной и контрольной групп в конце опыта была на уровне 50,0-55,0%, или

выше во 2-ой группе на 5,0% ($p>0,05$), что по совокупности с усилением активности лизоцима опосредованно характеризует улучшение защитных свойств организма под влиянием скармливания изучаемого препарата.

Фагоциты являются одним из главных компонентов врождённого иммунитета. Они обеспечивают первую линию в защите организма от инфекции. В основе защитной функции лейкоцитов лежит фагоцитарный процесс, заключающийся в их способности распознавать, поглощать, убивать и переваривать чужеродные клетки. В нашем опыте фагоцитарная активность была выше на 5,20% ($p>0,05$) у животных опытной группы. На этом фоне несколько снизились ФИ и ФЧ на 0,79 ($p<0,10$) и 0,16 ($p>0,05$) ед. соответственно.

Таким образом, полученные в научно-хозяйственном опыте данные свидетельствуют о благоприятном воздействии изучаемого фактора на организм подопытных животных.

4.5. Микробиологические показатели содержимого толстого отдела кишечника

Важнейшим фактором, влияющим как на рост, так и на здоровье животного, является состояние микробиоценоза кишечника. Кишечник - это самая большая иммунная система организма. Около 70% иммунных клеток организма расположены в ЖКТ. Слизистый барьер помогает блокировать наиболее патогенные бактерии от вторжения в организм, оставаясь при этом проницаемым для питательных веществ. Так как некоторые антигенные вещества могут проникать сквозь этот барьер, защитные механизмы хозяина должны работать оптимально, чтобы справиться с множеством чужеродных веществ и патогенов, для которых слизистая оболочка постоянно открыта.

В толстом отделе кишечника протекают сложные микробиологические процессы, связанные с расщеплением клетчатки, пектиновых веществ, крахмала. Микрофлору желудочно-кишечного тракта принято делить на облигатную (молочнокислые бактерии, *E. coli*, энтерококки, *Cl. perfringens*, *Cl. sporogenes* и др.), которая адаптировалась к условиям этой среды и стала постоянным ее обитателем, и факультативную, изменяющуюся в зависимости от вида корма и воды.

В конце научно-хозяйственного опыта был произведен забор содержимого толстого кишечника ($N=10$, $n=5$) подопытных животных контрольной и опытной группы для определения влияния изучаемого фактора на микробиологический профиль (табл. 6).

Положительная микрофлора представлена лакто- и бифидобактериями. Бифидобактерии — важнейший представитель микрофлоры, как в количественном отношении — их удельный вес в составе микробиоценозов составляет от 85 до 98 %, так и в качественном, учитывая их роль в поддержании гомеостаза организма растущих животных. Бифидобактериям принадлежит ведущая роль в нормализации микробиоценоза кишечника, поддержании неспецифической резистентности организма, улучшении

процессов всасывания и гидролиза жиров, белкового и минерального обмена, синтезе биологически активных веществ, в том числе, витаминов

Таблица 6 – Микробиологические показатели содержимого толстого отдела кишечника подопытных животных, lg (M±m, n=5)

Показатель	Группа	
	1-контрольная	2-опытная
Лактобактерии	5,67±0,06	5,28±0,16*
Бифидобактерии	8,34±0,18	8,38±0,18
Энтерококки	4,99±0,19	4,40±0,09**
Гемолитические микроорганизмы	4,77±0,27	3,73±0,22**
Кишечная палочка, в т.ч.		
- лактозоотрицательная	4,19±0,21	4,32±0,47
- лактозоположительная	3,85±0,42	3,99±0,46
Плесени	3,80±0,23	3,46±0,14
Дрожжи	3,45±0,15	3,27±0,20

Достоверно при: * - p<0,05; ** - p<0,01.

Лактобактерии – это грамположительные, факультативно анаэробные или микроаэрофильные бактерии из семейства Lactobacillaceae. Микроорганизмы обладают способностью превращать лактозу и прочие углеводы в молочную кислоту.

Установлено, что скармливание изучаемой добавки не сказалось отрицательно на количестве бифидобактерий в содержимом толстого кишечника, при этом концентрация лактобактерий у животных опытной группы была несколько ниже контроля (p<0,05).

Содержание кишечной палочки (в т.ч. лактозоотрицательной и лактозоположительной), плесеней и дрожжей в исследуемых образцах достоверно не отличалось.

На этом фоне у животных опытной группы произошло значительное ингибирование роста энтерококков и гемолитических микроорганизмов

($p \leq 0,01$), что указывает на определенное положительное воздействие изучаемой добавки на видовой состав микрофлоры.

4.6. Экономическая эффективность

На основании данных по расходу кормов и валового удоя молока подопытных животных, была рассчитана экономическая эффективность использования новой пробиотической кормовой добавки - «Биоторфогель»

Анализируя данные таблицы 7, необходимо отметить, что стоимость кормов в обеих группах подопытных коров за период проведения исследований составила - 31500,00 руб.

Таблица 7 - Экономическая эффективность использования «Биоторфогель» за период проведения опыта (в среднем на одну голову)

Показатель	Группа	
	1 – контрольная	2 –опытная
Надоено молока базисной жирности, кг	2446,30	2590,10
Реализационная цена 1 кг молока базисной жирности, руб.	34,00	34,00
Реализационная стоимость молока, руб.	83174,20	88063,40
Стоимость кормов, руб.	31500,00	31500,00
Стоимость добавки (из расчета 4 мл/гол/сут и стоимости 1200 руб/1000 мл)	0,00	432,00
Заработка плата с начислениями, руб.	4892,60	5180,20
Накладные расходы, руб.	856,21	906,54
Прочие прямые и косвенные затраты, руб.	6115,75	6475,25
Всего затрат, руб.	43364,56	44061,99
Себестоимость 1 ц молока, руб.	1772,66	1701,17
Прибыль от реализации молока, руб.	39809,65	44001,42
Чистая прибыль от реализации молока, руб.	30255,33	33441,08
Дополнительная чистая прибыль от реализации по сравнению с контролем, руб.	-	(+) 3185,75

Кроме того, были расходы, направленные на приобретение пробиотической кормовой добавки, что увеличило расходы на 432,00 руб. во 2-ой опытной группе коров. Однако от коров 2-ой опытной группы надоено за период эксперимента на 143,8 кг больше молока 3,4%-ной жирности, чем от

животных 1-ой контрольной группы. Следовательно, и дополнительная чистая прибыль от реализации молока по сравнению с контролем была выше в опытной группе коров на 3185,75 руб.

5. ВЫВОДЫ

5.1. Скармливание изучаемой новой пробиотической кормовой добавки «Биоторфогель» в количестве 4 мл/гол. /сутки новотельным коровам в период раздоя обеспечило увеличение среднесуточных удоев 3,4%-ного молока на 1,6 кг или на 5,9% по сравнению с контрольной группой ($p>0,05$).

5.2. Включение в рационы коров в период раздоя пробиотической кормовой добавки «Биоторфогель» способствовало снижению количества соматических клеток и мочевины в молоке соответственно на 65,57 тыс./ см^3 и 1,59 мг/100 мл или в 1,85 раза ($p>0,05$) и на 3,7% ($p<0,10$), соответственно, по сравнению с контролем.

5.3. Включение в рационы новотельных коров в период раздоя новой пробиотической кормовой добавки «Биоторфогель» привело к снижению затрат энергетических кормовых единиц, переваримого протеина и концентратов соответственно на 4,9%; 5,9%; 5,8% по сравнению с животными контрольной группы.

5.4. Обогащение рационов новотельных коров новой пробиотической кормовой добавкой «Биоторфогель» оказывает положительное влияние на интенсивность течения обменных процессов в организме в период раздоя – повышению белкового индекса (А/Г коэффициента) на 45,7% ($p=0,13$), мочевины на 6,9% ($p=0,65$), АСТ на 8,6% ($p=0,37$), глюкозы на 11,7% ($p=0,09$), кальция на 8,2% ($p=0,24$) при снижении уровня креатинина на 8,4% ($p=0,39$), билирубина на 19,6% ($p=0,21$), что свидетельствует об улучшении белкового и углеводно-жирового обмена.

5.5. Скармливание пробиотического препарата «Биоторфогель» новотельным коровам в период раздоя способствовало усилинию фагоцитарной активности сыворотки крови на 5,20% ($p>0,05$). Бактерицидная активность сыворотки крови высокопродуктивных коров 2-ой опытной группы была выше на 5,0% ($p>0,05$), что по совокупности с усилением активности лизоцима (с 2,33 до 2,49 ед., $p>0,05$) опосредованно характеризует

улучшение защитных свойств организма под влиянием скармливания изучаемого препарата.

5.6. Установлено, что скармливание изучаемой добавки не сказалось отрицательно на количестве бифидобактерий в содержимом толстого кишечника, при этом концентрация лактобактерий у животных опытной группы была несколько ниже контроля ($p<0,05$). Содержание кишечной палочки (в т.ч. лактозоотрицательной и лактозоположительной), плесеней и дрожжей в исследуемых образцах достоверно не отличалось. На этом фоне у животных опытной группы произошло значительное ингибирование роста энтерококков и гемолитических микроорганизмов ($p\leq0,01$), что указывает на определенное положительное воздействие изучаемой добавки на видовой состав микрофлоры.

5.7. Скармливание изучаемого пробиотического препарата коровам опытной группы способствовало получению дополнительной чистой прибыли от реализации молока в размере 3185,75 руб./гол. за весь период опыта.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Рекомендуем крупным специализированным и фермерским хозяйствам по производству молока включать в рационы кормления коров в период раздоя пробиотическую кормовую добавку «Биоторфогель» в количестве 4 мл/гол./сут., что способствует стимуляции обмена веществ и повышению молочной продуктивности животных, улучшению качества получаемой продукции.

Список использованной литературы

1. Алексеева, Н.М. Влияние местных кормовых добавок на биохимические показатели сыворотки крови симментальской породы в условиях Якутии/ Н.М. Алексеева, П.П. Борисова, Н.А. Николаева // Вестник КрасГАУ. 2020. № 6 (159). С. 131-137.
2. Бегиев, С.Ж. Перспективы повышения молочной продуктивности дойных коров голштинской породы черно-пестрой масти и эффективности оплаты корма продукцией / С.Ж. Бегиев, Ц.Б. Кагермазов, Р.Б. Темираев, А.М. Биттиров// Аграрная Россия. 2019. № 8. С. 39-42. DOI: 10.30906/1999-5636-2019-8-39-42
3. Валитова, А.А. Эффективность использования пробиотической добавки «Ветоспорин-актив» при производстве молока / А.А. Валитова, И.В. Миронова, М.М. Исламова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2014. – №1 (29). – С. 45-50.
4. Вафин, И.Т. Молочная продуктивность коров при использовании экспериментальной минерально-пробиотической добавки / И.Т.Вафин //Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2020. Т. 241. № 1. С. 44-46. DOI: 10.31588/2413-4201-1883-241-1-44-47
5. Воробьева, Н.В. Влияние кормовой добавки с пробиотиком на повышение продуктивности и стимуляцию метаболизма у коров/ Н.В Воробьева. В.С. Попов// Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 3. С. 75-78 DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10315
6. Горлов, И.Ф. Влияние скармливания кормовых многофункциональных добавок на интенсивность роста телочек / И.Ф. Горлов, В.А. Баранников, Н.А. Юрина, Н.Н. Есауленко, В.В. Ерохин // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 2. – С. 24-26.
7. ГОСТ 31449–2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия»
8. Курзюкова, Т.А. Влияние дрожжевого пробиотика «Левиселл SC» на химический состав и физические свойства молока коров / Т.А. Курзюкова, Н.А. Крамаренко // Вестник КрасГАУ. – 2012. – №9. – С. 136-139.
9. Ляшенко, В.В. Продуктивность коров-первотелок голштинской породы разного происхождения с учетом условий содержания и кормления/ В.В. Ляшенко, И.В. Каешова, А.В. Губина, Н.В. Сичкар // Нива Поволжья. 2020. № 2 (55). С. 91-98. DOI:10.36461/NP.2020.2.55.014
10. Малков, С.В. Кормовая добавка на основе эндо- и экзометаболитов *bacillus subtilis* - стимулятор молочной продуктивности коров / С.В. Малков, А.П. Порываева, Н.А. Верещак, О.Ю. Опарина, А.С. Красноперов // Ветеринария Кубани. 2020. № 4. С. 19-22. DOI: 10.33861/2071-8020-2020-4-19-22
11. Медведева М.А. Клиническая ветеринарная лабораторная диагностика. – М.: «Аквариум Принт», 2013 – 416 с.
12. Некрасов Р. Эффективность применения пробиотика Лактоамиловорина в кормлении телят / Р. Некрасов, Н. Анисова, М.Чабаев, О. Павлюченкова, М. Карташов// Молочное и мясное скотоводство. – 2012. - №6. – с. 19-21.
13. Некрасов, Р.В. Система кормления свиней на доращивании и откорме с использованием про- и пребиотиков / Р.В. Некрасов, Е.А. Махаев, В.Н. Виноградов, Н.А. Ушакова / Дубровицы: ВИЖ, 2010. - 116 с.
14. Некрасов, Р. Эффективность применения пробиотика Лактоамиловорина в кормлении телят / Р. Некрасов, М. Чабаев, О. Павлюченкова // Молочное и мясное скотоводство. – 2012 – №6. – С. 19-21.
15. Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах: Монография / Под ред. Р.В. Некрасова, А.В. Головина, Е.А. Махаева / Р.В. Некрасов, А.В. Головин, Е.А. Махаев, А.С. Аникин, Н.Г. Первов, Н.И. Стрекозов, А.Т. Мысик, В.М. Дуборезов, М.Г. Чабаев, Ю.П. Фомичев, И.В. Гусев. – Москва. – 2018 – 290 с.

16. Обухова, Е.Ю. Молочная продуктивность коров при использовании пробиотика "Бацелл-м" / Е.Ю. Обухова, О.В. Горелик // Молодежь и наука. 2018. № 5. С. 65.
17. Павлов, А.В. Оценка мочевины при работе со стадом / А.В. Павлов // Молочная промышленность.- 2017.- №2.- С. 34.
18. Пономарев, В.А. Контроль гематологических показателей при введении пробиотиков и сорбентов в рацион цыплят/ В.А. Пономарев, Л.В. Клетикова, Н.Н. Якименко, М.С. Маннова // Актуальные научные исследования в современном мире. 2020. № 5-9 (61). С. 6-11.
19. Рожкова, И.В. Пробиотические микроорганизмы как фактор повышения здоровья/ И.В. Рожкова, А.В. Бегунова// Молочная промышленность. 2020. № 7. С. 38-39. DOI: 10.31515/1019-8946-2020-06-38-39
20. Севостьянова, Е.А. Содержание мочевины в молоке как маркер его технологических свойств и сбалансированного кормления коров / Е.А. Севостьянова, С.Г. Белокуров // Молодой ученый.- 2020.- №26(316).- С.92-96.
21. Тагиров, Х.Х. Переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при введении в рацион пробиотической кормовой добавки «Биогумитель» / Х.Х. Тагиров, Ф.Ф. Вагапов, И.В. Миронова // Вестник мясного скотоводства. – 2012. – Т. 3. – №77. – С. 79-84.
22. Тишков, С.Н. Мультиональная оценка влияния пробиотических препаратов на основе апатогенных бацилл на молочную продуктивность и качество молока / С.Н. Тишков// Основы и перспективы органических биотехнологий. 2020. № 3. С. 34-39.
23. Ушакова, Н.А. Выделение соматостатин-подобного пептида *Bacillus subtilis* B-8130, кишечного симбионта дикой птицы *Tetraourogallus*, и влияние бациллы на животный организм/ Н.А. Ушакова, В.В. Вознесенская, А.А. Козлова, А.В. Нифатов, Д.С. Павлов и др./// Доклады АН, Раздел: Общая биология. -2010.-Т.434.-№2.-С.282-285.
24. Холод В.М. Справочник по ветеринарной биохимии. – В.: 2005.
25. Чабаев, М. Продуктивность и обмен веществ телят-молочников при обогащении рационов пробиотическим препаратом A2 / М. Чабаев [и др.] // Агрорынок. – 2013. – №8. – С. 32-34.
26. Юрова, Е.А. Контроль молочного сырья современные требования, принципы и подходы / Е.А. Юрова // Молочная промышленность.- 2015.- №4.- С.11-12.
27. Abbas K.A., Clemans D.L. The synergistic effects of probiotic microorganisms on the microbial production of butyrate in vitro. McNair Scholas Research Journal. 2009 Vol. 2: Iss. 1, Article 8.
28. Chu G.M., Lee S.J., Jeong H.S., Lee S.S. Efficacy of probiotics from anaerobic microflora with prebiotics on growth performance and noxious gas emission in growing pigs . Animal Science Journal. 2011. Vol. 82 (2): 282-290.
29. Fuller Ray (Ed.) Probiotics. The scientific basis. Chapman & Hall. London. N.Y. Tokyo. —1992. —397 p.
30. Kokaeva M.G., Temiraev R.B., Kalagova R.V., Temiraev K.B., Tsugkieva V.B., Kesaev Kh.E., Kokov M.T., Arsanukaev D.L., Bobyleva L.A., Tsopanova E.I., Evaluation of morphological and biochemical parameters of blood and physical and chemical qualities of milk of cows with a reduced risk of aflatoxicosis. Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. 2019.6 (11) 15417-15422. DOI: 10.5281/zenodo.3562363
31. Mazmanian S.K., Round J.L., Kaspe, D., A microbial symbiosis factor prevents inflammatory disease. Nature. 2008. 453, 620-625
32. Morelli L, Capurso L., - FAO/WHO guidelines on probiotics: 10 years later. J ClinGastroenterol, 46 (suppl):1-2.
33. Tedtova V.V., Temiraev R.B., Kairov V.R., Dzhaboeva A.S., Yurina N.A., Temiraev K.B., Baeva Z.T., Bobyleva L.A., Zagaraeva E.F., Efendiev B.S., Effect of soybean feeding on productivity of sows, growth of piglets and quality of pork. Journal of Livestock Science. 2020. Т. 11. № 1. С. 20-25.

34. Walker R., Buckley M., Probiotic microbes: the scientific basis / A report from the American Academy of Microbiology, 2006. 22p.