

Федеральное агентство научных организаций
(ФАНО России)

ФГБНУ ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИ-
ТУТ ЖИВОТНОВОДСТВА ИМ. АКАДЕМИКА Л.К.ЭРНСТА
(ВИЖ им. Л.К. Эрнста)

УДК 636.2.034 +636.2.087.8

УТВЕРЖДАЮ

Директор ВИЖ им. Л.К. Эрнста,
академик РАН

_____ Н.А. Зиновьева

«_____» _____ 2016 г.

ОТЧЕТ

в рамках договора №298 с ООО «ИЦ «Промбиотех» от 01.08.2016 года на выполнение научно-исследовательских работ по теме: «Определить эффективность скармливания биотехнологической продукции (пробиотики) в рационах крупного рогатого скота».

Продолжение на следующем листе

- Дубровицы, 2016 г. –

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы,
Ведущий научный сотрудник,
руководитель лаборатории,
кандидат с.-х. наук, доцент

подпись, дата

Р.В. Некрасов
(раздел 1 - 6)

Исполнители темы:

Главный научный сотрудник,
доктор с.-х. наук, профессор

подпись, дата

М.Г. Чабаев
(раздел 1 - 6)

Младший научный сотрудник

подпись, дата

А.А. Зеленченкова
(раздел 1-6)

Лаборант

подпись, дата

Т.С. Жарова
(раздел 4)

Нормоконтролер

Ведущий научный сотрудник,
кандидат биологических наук

подпись, дата

А.С. Аникин

РЕФЕРАТ

Отчёт 34 стр., 8 таблиц, 47 источников литературы.

КОРОВЫ, ПРОБИОТИК, УДОЙ, МОЛОКО, БИОХИМИЯ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ.

Объектом исследования является пробиотик на основе спорообразующих бактерий производства ООО «ИЦ «Промбиотех» (Энзимспорин), который возможно применять в составе (в смеси) комбикормов-концентратов для молочных коров.

С целью получения данных об эффективности скармливания пробиотика был проведен научно-хозяйственный опыт на базе СПК «Сокол» Сокольского района Вологодской области, а также в лаборатории БУВВО «Вологодской облветлаборатории» г. Вологда, в лабораториях ВИЖа им. Л.К. Эрнста Подольского района Московской области, на коровах черно-пестрой породы, разделенных по принципу аналогов на две группы: контрольную и опытную. Животные 2-й опытной группы получали пробиотик в смеси с концентратами. Была испытана 1 дозировка препарата Энзимспорин - 12 г/гол./сут.

Скармливание коровам пробиотика в количестве 12 г/голову в сутки не привело к увеличению молочной продуктивности, которая была на уровне 32 кг 3,4%-ного молока при равноценных затратах кормов на единицу получаемой продукции. Необходимо продолжить исследования по изучению эффективности скармливания пробиотического препарата Энзимспорин коровам в период раздоя.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем отчете применяют следующие обозначения и сокращения:

А/Г	Альбумино-глобулиновое отношение
АЛТ	Аланинаминотрансфераза
АСВ	Абсолютно сухое вещество
АСТ	Аспартатаминотрансфераза
БАВ	Биологически активные вещества
БАД	Биологически активная добавка
БАСК	Бактерицидная активность сыворотки крови
БЭВ	Безазотистые экстрактивные вещества
ВЭ	Валовая энергия
ГОСТ	Государственный стандарт
КК	Комбикорм-концентрат
ЛАСК	Лизоцимная активность сыворотки крови
ЛПУ	Легкопереваримые углеводы
МД	Массовая доля
НД	Нормативная документация
ОВ	Общая влага
ОР	Основной рацион
ОФР	Опсоно-фагоцитарная реакция
ОЭ	Обменная энергия
ПЗА	Полный зоотехнический анализ
ПП	Переваримый протеин
С/Х	Сельскохозяйственный
СВ	Сухое вещество
СЖ	Сырой жир
СЗ	Сырая зола
СК	Сырая клетчатка
СОМО	Сухой обезжиренный молочный остаток
СП	Сырой протеин
ТУ	Технические условия
ФА	Фагоцитарная активность
ФИ	Фагоцитарный индекс
ФЧ	Фагоцитарное число
ЭКЕ	Энергетическая кормовая единица

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Обоснование исследований.....	6
2.	Цель и задачи исследований.....	9
3.	Материал и методика исследований.....	10
4.	Результаты исследований.....	15
4.1.	Анализ рациона кормления подопытных животных.....	15
4.2.	Молочная продуктивность и качество молока коров в период опыта.....	19
4.3.	Расчет затрат кормов.....	20
4.4.	Гематологические показатели крови, иммунитет.....	21
4.5.	Микрофлора содержимого толстого кишечника.....	26
4.6.	Экономическая эффективность.....	27
5.	Выводы.....	29
6.	Предложения производству	30
	Список использованной литературы.....	31

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 (Е.А. Ажмулдинов и др., 2006; В.И. Левахин и др., 2005; И.Ф. Горлов и др., 2015).

В настоящее время важнейшей задачей является увеличение производства высококачественной животноводческой продукции. Для ее решения следует задействовать все резервы (А.М. Запруднов и др., 2001).

С этой целью перспективно применять различные кормовые добавки, балансирующие рационы по биологически активным веществам (В.И. Левахин и др., 2005; Х.Х. Тагиров и др., 2012).

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 (Б.В. Тараканов и др., 2000; Н.А. Ушакова и др., 2003; П.А. Красочко, 2009; Н.А. Ушакова и др., 2009; Н.А. Ушакова и др., 2010; FAO, 2006; M. de Vrese et al., 2008; K.A. Abbas et al., 2009; G.M. Chu et al., 2011).

Большой вклад в изучение эффективности использования пробиотических препаратов при выращивании домашних животных внесли отечественные ученые, которые изучали влияние пробиотиков на рост и развитие, про-

цессы пищеварения и обмена веществ, неспецифические факторы защиты организма (А.Н. Панин и др., 1993; Б.В. Тараканов, 2000; Н.И. Малик, А.Н. Панин, 2001; Н.В. Данилевская, Р.С. Кудинкин, 2005).

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 (Р.Р. Гадиев и др., 2008; Т.А. Курзюкова, Н.А. Крамаренко, 2012; А.А. Валитова 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. (Б.В. Тараканов и др., 2003; G.W. Tannock, 2005; О.Г. Башкиров, 2003; Г.Ю. Лаптев и др., 2004; В.Г. Двалишвили и др., 2008; А.Н. Панин, Н.И. Малик, 2009; Р.В. Некрасов и др., 2010, R. Fuller, 1992)

Применение пробиотиков связано с решением различных проблем со здоровьем, повышением эффективности пищеварения, стимуляцией роста и развития. Установлено, что применение пробиотиков может оказывать противoinфекционное, 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 (R. Walker, M. Buckley, 2006; M. Vrese et al., 2007; S.K. Mazmanian et al., 2008; J.K. Seo et al., 2010; L. Morelli et al., 2012).

Самыми распространенными в ветеринарной медицине являются пробиотические препараты на основе бифидобактерий, лактобактерий, кишечной палочки (Лактоамиловарин, Энзимспорин). Особое внимание уделяется спорообразующим бактериям-антагонистам (А.М. Запруднов, Л.Н. Мазанко-

ва, 2001; Н.И. Малик, А.Н. Панин, 2001; Н.В. Данилевская, Р.С. Кудинкин, 2005; В.Д. Похиленко, В.В. Перелыгин, 2007).

Споры *Bacillus* обладают жизнестойкостью даже при высоких температурах (Н.В. Ананьева и др., 2007; В.И. Байбаков и др., 2007; П.А. Красочко, 2009; С.В. Копыльцов, 2011; Л.В. Устюжанинова и др., 2012; А.Т. Bull, 1984; O. Simon et al., 2001; A. Mortazavian et al., 2007; K. ElZahar et al., 2012).

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 и телятах (Л.Г. Войчишина, 1991; П.И. Жданов, 1994; Д.А. Девришов, 1996; Л.Ф. Бакулина, 2001).

В связи с этим испытания различных дозировок спорового пробиотика Энзимспорин интересно как с научной точки зрения, так и представляет практическое значение для условий Вологодской области и Российской Федерации в целом.

2. Цель и задачи исследований

Цель исследований – провести испытания по определению эффективности использования в кормлении коров различных дозировок пробиотика Энзимспорин на основе спорообразующих бактерий.

Для достижения поставленной цели изучались следующие вопросы:

- анализ рационов кормления подопытных животных;
- молочная продуктивность и качество молока коров;
- биохимические показатели крови подопытных животных;
- показатели неспецифического иммунитета животных;
- микробиологические показатели содержимого толстого кишечника коров;
- расчет возможного экономического эффекта при скармливании изучаемой пробиотической добавки в рационах дойных коров.

3. Материал и методика исследований

Для реализации поставленных задач на базе СПК «Сокол» Сокольского района Вологодской области, а также в лаборатории БУВВО «Вологодской облветлаборатории» г. Вологда, в лабораториях ВИЖа им. Л.К. Эрнста Подольского района Московской области были проведены исследования, включая научно-хозяйственный опыт по следующей схеме:

Таблица 1 - Схема научно-хозяйственного опыта

Группа животных	Количество животных	Характеристика кормления
Коровы		
1-контрольная	13	Основной рацион
2-опытная	13	ОР + пробиотик 12 г/гол./сут.

Для научно-хозяйственного опыта были подобраны две группы коров черно-пестрой породы в начале лактации, по 13 голов в каждой. Исследования проведены в период с 11 августа по 20 ноября 2016 года. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 101 дней. Коровам 1-ой контрольной группы скармливались корма по рациону кормления, принятому в хозяйстве. 2-ая опытная группа получала изучаемый пробиотический препарат в смеси с концентратной частью рациона ежедневно в утреннее кормление суточную дозу в количестве 12,0 г/гол. в сутки, соответственно.

Животные контрольной и опытных групп были размещены в одном помещении, где им были созданы одинаковые условия кормления и содержания (А.П. Калашников и др., 2003).

Свойства *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* широко известны и представляют собой взаимодополняющую комбинацию микроорганизмов.

Bacillus subtilis (сенная палочка), благодаря продуцируемым антибиотикам и способности закислять среду обитания, является антагонистом патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, таких как сальмонелла, протей, стафилококки, стрептококки, дрожжевые грибки; продуцирует фер-

менты, удаляющие продукты гнилостного распада тканей, восстанавливается численность популяций лакто- и бифидобактерий, кишечной палочки и других микроорганизмов, составляющих нормофлору желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и обеспечивающих его нормальное функционирование; синтезирует аминокислоты, витамины и иммуноактивные факторы.

Bacillus licheniformis продуцирует ряд биологически активных белков, пептидов, ферментов и витаминов, способствует выработке организмом интерферона, которые уничтожают патогенные микробы и вирусы, приводя к нормализации микрофлоры кишечника, способствуют перевариванию пищи, снимают пищевые и химические отравления, уничтожают поврежденные и раковые клетки (<http://agropost.ru/skotovodstvo/kormlenie-krs/vliyanie-bioplyus2b-na-produktivnost-krs.html>).

Исследуемый препарат включает следующие штаммы микроорганизмов:

1. *Bacillus subtilis* ВКМ В-2998D (ВКПМ В-314) является антагонистом патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, таких как сальмонелла, протей, стафилококки, стрептококки, дрожжевые грибки; продуцирует ферменты, удаляющие продукты гнилостного распада тканей, восстанавливается численность популяций лакто- и бифидобактерий, кишечной палочки и других микроорганизмов, составляющих нормофлору желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и обеспечивающих его нормальное функционирование; синтезирует аминокислоты, витамины и иммуноактивные вещества, обладает повышенной термостабильностью.

2. *Bacillus licheniformis* ВКМ В-2999D (ВКПМ В-8054) продуцирует ряд белков, пептидов, ферментов и витаминов, способствует выработке организмом интерферона, которые уничтожают патогенные микробы и вирусы, приводя к нормализации микрофлоры кишечника, способствуют перевариванию пищи, снимают пищевые и химические отравления.

3. *Bacillus subtilis* ВКМ В-3057D (ВКПМ В-12079) является продуцентом антибиотических веществ и дополнительно продуцирует целлюбиазу

и эндо 1,4 бета-глюконазу, что позволяет расширить спектр антагонистической активности целевого пробиотика.

Для повышения эффективности пробиотического препарата в его состав включен комплекс ферментов, включая ксиланазу, β -глюканазу, целлюлазу, а также вспомогательные вещества – натрий хлористый и лактозу.

Важными свойствами нового пробиотического комплекса являются:

- широкий спектр действия по отношению к патогенным бактериям;
- термостабильность;
- высокое качество при хранении;
- экологическая безопасность;
- удобство в применении (как в составе комбикорма, так и при выпойке молоком, в составе заменителей).

В период научных исследований изучены рационы кормления подопытных животных на соответствие их современным требованиям потребностей в питательных веществах и энергии. Рассчитаны затраты кормов – путем определения расхода кормов на единицу полученной продукции.

Корма для химического анализа отбирали согласно ГОСТ Р ИСО 6497-2011.

Химический состав кормов определен в испытательной лаборатории БУВВО «Вологодская областная ветеринарная лаборатория» (лицензия № 77.99.18. 001 Л 000094.06.11 от 23.06.2011 г.): влажность %, МД сырого протеина (ГОСТ 32044 1-2012), МД сырой клетчатки (ГОСТ 31675-2012), МД сырого жира (ГОСТ 13496.15-97), МД сырой золы (ГОСТ 32933-2014), МД кальция (ГОСТ 26570-95), МД фосфора (ГОСТ 26657-97).

Расчет рационов кормления проводился посредством программного комплекса КормОптимЭксперт (Версия 2016, ООО «Корморесурс»).

Удой (валовой, среднесуточный) рассчитан на основе проводимых контрольных доек в начале эксперимента и далее ежемесячно от всех подопытных животных (n=13).

Пробы молока для анализа отбирали в соответствии с ГОСТ 26809-86.

Для определения качества молока подопытных животных (n=13) отбирались средние пробы молока и в испытательной лаборатории БУВВО «Вологодская областная ветеринарная лаборатория» были определены: МД жира (жиромер, по ГОСТ 5867-90), МД белка (по ГОСТ 23327-98), содержание соматических клеток (по ГОСТ 23453-2014).

В конце опыта был произведен забор крови у подопытных животных из хвостовой вены, по 3 головы из каждой группы. Проведен ее гематологический анализ в лаборатории биохимических исследований ВИЖ им. Л.К. Эрнста на автоматическом биохимическом анализаторе ChemWell (AwarenessTehnology, США). Биохимическое исследование сыворотки крови с определением: аланинтрансферазы (АЛТ) – УФ-кинетическим методом; аспартатаминотрансферазы (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 ВИЖ им. Л.К. Эрнста в крови были определены показатели неспецифической резистентности подопытных животных (И.И. Архангельский, 1976; В.С. Григорьев, В.И. Максимов, 2007). Бактерицидная активность определена фотонейлометрическим 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 завершеного фагоцитоза.

Изучался микробиологический профиль содержимого экскрементов

подопытных животных, для чего отбирались их пробы от подопытных животных ($n=3$). В лаборатории микробиологических исследований ВИЖа проводили их анализ методом высева десятикратных разведений на питательные и дифференциально-диагностические среды, с последующим подсчетом количества (КОЕ/г) по группам микроорганизмов: лактобактерии, бифидобактерии, кишечная палочка (лактозоположительная, лактозоотрицательная), стафилококки.

Исходя из анализа рациона кормления, стоимости кормов и полученного удоя за период опыта рассчитан возможный экономический эффект от использования изучаемого пробиотического препарата в кормлении дойных коров в начале лактации.

Полученные в опыте материалы обработаны биометрически с использованием t-критерия Стьюдента. 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 исследований

4.1. Анализ рациона кормления подопытных животных

Как было указано ранее, животные контрольной и опытных групп находились в одинаковых условиях содержания. Кормление их осуществлялось по распорядку дня, принятому в хозяйстве.

При проведении научно-хозяйственного опыта животные подопытных групп получали хозяйственный рацион, состоящий из силоса, сена, концентратов, минеральных добавок.

Рационы кормления животных составлены в соответствии с их живой массой и продуктивностью (табл.2).

Таблица 2 – Кормовые рационы подопытных коров

Корма и показатели	Группа		% в СВ
	1-контрольная	2-опытная	
Комбикорм, кг	14,800	14,800	
Соя, кг	0,600	0,600	
Патока, кг	1,800	1,800	
Сено, кг	0,600	0,600	
Силос, кг	27,500	27,500	
Премикс, кг	0,350	36,200	
Пропиленгликоль, кг	0,050	0,050	
Пробиотик, г	-	+	
В рационе содержится:			
обменной энергии, МДж	231,04	231,04	10,81
сухого вещества, кг	21,38	21,38	-
сырого протеина, г	3503,42	3503,42	16,4
переваримого протеина, г	2549,94	2549,94	11,93
сырого жира, г	1021,19	1021,19	4,8
сырой клетчатки, г	2901,66	2901,66	13,57
сахара, г	1160,47	1160,47	5,43

Корма и показатели	Группа		% в СВ
	1-контрольная	2-опытная	
кальция, г	128,59	128,59	0,601
фосфора, г	69,47	69,47	0,325
К, г	135,72	135,72	0,635
NaCl, г	169,86	169,86	0,794
каротина, мг	245,19	245,19	-
витамина D, тыс.МЕ/кг	1,72	1,72	-
витамина E, мг/кг	1049,38	1049,38	-
Fe, мг/кг	1300,19	1300,19	-
Cu, мг/кг	24,33	24,33	-
Zn, мг/кг	91,28	91,28	-
Mn, мг/кг	167,97	167,97	-
Co, мг/кг	0,12	0,12	-
I, мг/кг	2,44	2,44	-

+ - 12 г/гол./сут.

При скармливании кормов по запланированным кормовым рационам в целом не было выявлено существенной разницы в поедаемости объемистой части скармливаемого рациона. Суточную норму концентрированных кормов животные подопытных групп поедали без остатка.

Среднесуточные рационы новотельных коров подопытных групп были практически одинаковыми. Общая питательность его составила 23,10 энергетических кормовых единиц и 2549,94 переваримого протеина, что соответствует уровню продуктивности коров 32-34 кг молока.

По рекомендациям ученых ВИЖа концентрация обменной энергии (КОЭ) в сухом веществе рациона для высокопродуктивных коров должна составлять не менее 10,2 МДж/кг (а при уровне продуктивности свыше 6000 кг молока за лактацию не менее 10,8 МДж ОЭ), в нашем опыте этот показатель полноценности кормления составлял 10,8 МДж при количестве СВ – 21,38 кг/гол./сут., что указывает на высокую сбалансированность рациона кормления и качество используемых кормов.

Известно также, что молочная продуктивность во многом зависит от количества и качества протеина в рационе. Для коров с массой тела 550 – 650 кг и продуктивностью 25 кг молока в сутки концентрация сырого протеина в сухом веществе должна находиться в пределах 13,4 – 14,4% (а при уровне продуктивности свыше 6000 кг молока за лактацию не менее 16%). В наших исследованиях концентрация сырого протеина в сухом веществе рациона составляла 16,4%, что является весьма высоким показателем и позволяет обеспечить достаточный уровень раздоя новотельных коров.

Другим показателем, характеризующим полноценность протеинового питания коров, является концентрация переваримого протеина на 1 ЭКЕ. Для высокопродуктивных коров этот показатель должен превышать 91-95 г. В нашем опыте содержание переваримого протеина на 1 ЭКЕ составило 110,4 г, что подтверждает сбалансированность кормления животных подопытных групп.

Оптимальное количество жира в рационах коров с продуктивностью 20 – 25 кг молока в сутки должно составлять 30-32 г на 1 кормовую единицу. В нашем опыте этот показатель составлял 44,2 г на кормовую единицу.

Легкопереваримые углеводы имеют большое значение в регулировании обмена веществ и энергии в организме. Многие ученые считают, что их недостаток в рационе приводит к нарушениям углеводно-жирового обмена, ацидозу, накоплению кетоновых тел, снижению щелочного резерва крови (А.П. Калашников, В.И. Фисинин и др., 2003). Эти исследователи рекомендуют при кормлении лактирующих коров с удоем 4000 кг молока в год и ниже составлять рацион, так, чтобы сахаро-протеиновое отношение равнялось 0,8-1,2, а при кормлении коров с годовым удоем 5000-6000 кг молока и выше – 1,2-1,5. В приведенном рационе сахаропротеиновое отношение составило 0,30.

Одним из показателей, влияющих на эффективность использования энергии, служит уровень клетчатки в кормовом рационе. По данным А.П. Калашникова, В.И. Фисинина и др. (2003) клетчатка в оптимальных количе-

ствах (15-22% от сухого вещества рациона) необходима молочному скоту для течения нормальных физиологических процессов в рубце. В опыте, проведенном на лактирующих коровах, содержание сырой клетчатки в процентах от сухого вещества составило 13,57%, что значительно ниже допустимой нормы. Возможно, следует несколько увеличить долю объемистых кормов в структуре рациона кормления (в анализируемом рационе доля концентратов около 62%).

В питании высокопродуктивных лактирующих коров значение кальция и фосфора чрезвычайно велико. Они участвуют во всех процессах обмена веществ, происходящих в организме. По данным А.П. Калашникова, В.И. Фисинина и др. (2003) при годовом удое 7000-8000 кг молока и живой массе коров 500 – 600 кг содержания кальция и фосфора должно быть соответственно 127-127,3 и 104,8-105,1г, при том, что в анализируемом рационе содержится 128,59 г кальция и 69,47 г фосфора.

Таким образом, необходимо отметить, в кормовых рационах лактирующих коров живой массой 600-650 кг с удоем 30-32 кг молока подопытных групп в целом оптимальное содержание сухого вещества при высокой концентрации в нем энергии, протеина и низком уровне сырой клетчатки, фосфора, что в целом удовлетворяет требованиям современных детализированных норм кормления для высокопродуктивных коров в период раздоя, но следует обратить внимание на балансирование все элементов питания в рационе. Сбалансированное кормление животных в период раздоя приводит к повышению продуктивности за счет улучшения переваримости и усвояемости питательных веществ кормов, конверсии корма при снижении себестоимости получаемой продукции. Это необходимо учесть при интерпретации полученных в наших исследованиях данных.

При проведении научно-хозяйственного опыта среднесуточное потребление кормов удовлетворяло потребность коров в необходимом количестве энергии, переваримого протеина и минеральных веществ, что в целом обеспечило планируемую молочную продуктивность.

4.2. Молочная продуктивность и качество молока коров в период опыта

С целью изучения влияния пробиотического препарата в количестве 12,0 г/гол./сутки в составе рационов на молочную продуктивность, нами по каждой подопытной группе коров велся учет молочной продуктивности.

Как видно из данных таблицы 3, скармливание коровам 2-ой опытной группы в составе рациона пробиотика обеспечило удержание и некоторое повышение молочной продуктивности за период проводимого опыта (за 101 день опыта).

Среднесуточный удой молока натуральной жирности у коров 2-ой опытной группы, был выше на 0,93 кг или на 2,9% в сравнении с животными контрольной группы, хотя эта разница между группами коров была статистически недостоверной

Таблица 3 - Молочная продуктивность подопытных животных, качество молока (n=13, M±m)

Показатель	Группа	
	1 - контрольная	2 - опытная
Дней опыта	101	101
Среднесуточный удой молока натуральной жирности, кг	32,32±1,17	33,25±1,23
Валовой удой за период опыта, кг	3264,30±117,69	3358,08±123,73
Содержание % жира	3,41±0,13	3,25±0,10
Содержание белка, %	3,13±0,05	3,06±0,04
Валовой удой 3,4%-го молока за период опыта, кг	3248,70±119,65	3228,77±172,31
Среднесуточный удой молока 3,4%-й жирности, кг	32,17±1,18	31,97±1,71
% к контролю	100,00	99,39
Продукция молочного жира за период опыта, кг	111,3	109,1
Продукция молочного белка за период опыта, кг	102,2	102,7

Достоверно при *- p<0,05.

Среднесуточный удой молока 3,4% жирности в контрольной группе коров был ниже на 0,2 кг, хотя эта разница между группами коров была статистически недостоверной.

В среднем за период опыта у животных 2-ой опытной группы наблюдается снижение содержания жира и белка соответственно на 0,16 и 0,07% по сравнению с 1-ой контрольной группой коров.

Таким образом, обогащение рационов коров опытной группы пробиотическим препаратом не обеспечило повышения молочной продуктивности за период проведения опыта.

4.3. Расчет затрат кормов

Одним из основных показателей, характеризующих эффективность отрасли животноводства являются затраты кормов на единицу продукции (табл.4).

Таблица 4 – Затраты питательных веществ и энергии на 1 кг молока 3,4%-ной жирности (в среднем на голову)

Показатель	Группа	
	1-контрольная	2-опытная
Обменной энергии, ЭКЕ	0,718	0,723
Сухого вещества, г	664,59	668,75
Переваримого протеина, г	79,26	79,76

Расчет затрат посредством наложения имеющегося фактического рациона кормления на полученную продукцию, показал, что затраты обменной энергии, сухого вещества, переваримого протеина на 1 кг молока были равноценными.

Таким образом, включение в рацион высокопродуктивных молочных коров пробиотического препарата в количестве 12 г/гол. в сутки, не обеспе-

чило сокращения затрат питательных веществ на производство 1 кг молока 3,4% жирности.

4.4. Гематологические показатели крови, иммунитет

Отражением обмена веществ является внутренняя среда организма. Кровь осуществляет стабилизацию (гомеостаз) внутренней среды, что необходимо для жизнедеятельности клеток и тканей, обеспечивает функциональное единство организма (В.И. Георгиевский, 1990).

Важное значение имеют уровень естественной резистентности организма животных, их адаптационные способности. Известно, что кровь, являясь внутренней средой организма и связывая все системы и органы в единое целое, служит индикатором происходящих внутри него процессов (В.И. Котарев, Е.А. Дуванова, 2008). В связи с этим нами были определены некоторые гематологические показатели, а также факторы естественной резистентности животных в сравнении с контролем.

Таблица 5 - Биохимические и гематологические показатели крови подопытных животных в начале эксперимента ($M \pm m$, $n=3$)

Показатель	Группа	
	1-контрольная	2-опытная
Белок общий, г/л	90,79±2,83	87,71±0,86
Альбумины, г/л	32,62±0,40	33,62±0,29
Глобулины, г/л	58,18±2,84	54,08±1,13
А/Г отношение	0,56±0,03	0,62±0,02
Холестерин общий, ммоль/л	8,27±1,61	8,27±0,84
Креатинин, мкмоль/л	69,58±14,38	56,28±8,99
Мочевина, ммоль/л	6,47±0,50	7,78±0,70
Билирубин общий, мкмоль/л	7,55±1,92	10,67±0,49
АЛТ, МЕ/л	21,01±1,76	23,59±1,95
АСТ, МЕ/л	70,38±13,23	72,85±5,24
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	60,67±6,11	64,71±6,26
Глюкоза, ммоль/л	1,86±0,05	2,09±0,16

Показатель	Группа	
	1-контрольная	2-опытная
Кальций, ммоль/л	2,63±0,05	2,76±0,05
Фосфор, ммоль/л	2,01±0,16	1,87±0,10
Са/Р отношение	1,71±0,17	1,92±0,14
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	9,37±0,23	8,22±0,41
Эритроциты, 10 ¹² /л	11,06±0,44	13,60±3,73
Гемоглобин, г/л	115,50±1,14	112,50±1,22
Гематокрит, %	46,56±0,20	45,04±1,03

Достоверно при *- $p < 0,05$.

Анализируя результаты биохимических исследований необходимо отметить, что все полученные показатели находились в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о том, что эксперимент был проведен на клинически здоровых животных (табл. 5).

Соответствие уровня белкового питания биологическим потребностям организма коров проводится по концентрации общего белка и его фракций в сыворотке крови, белковому индексу, содержанию мочевины. Необходимо учесть, что по уровню общего белка нельзя оценить уровень питания, так как этот показатель может изменяться под воздействием многих факторов, не относящихся непосредственно к протеиновому питанию, но характерных для некоторых нарушений обмена веществ и функции печени.

В связи с этим, чтобы исключить влияние фактора здоровья на объективность показателей сбалансированного протеинового питания коров, вводятся дополнительные диагностические тесты на активность фермента аспаратаминотрансферазы, которая указывает на функциональное состояние одного из важнейших органов, участвующего во всех сторонах обмена веществ и, в частности, в белковом, - печени (В.В. Казарцев, А.Н. Ротошный, 1986).

Результаты исследования отобранных проб крови показали, что содержание общего белка у подопытных животных составило 90,79 против 87,71 г/л в контроле, или было ниже на 3,08%, однако разница между группами была недостоверной. При этом процентное содержание в сыворотке крови

опытной группы белковой фракции альбумина было выше на 1% при снижении глобулиновой фракции на 4,1%, хотя разница между группами была недостоверной.

Об интенсивности биосинтетических процессов в организме животных обычно судят по белковому индексу (А/Г коэффициенту). Белковый индекс у коров опытной группы, получавших пробиотик был выше на 10,7% по сравнению с контролем (0,62 против 0,56, при норме 0,6-1,0).

Содержание холестерина в крови здоровых коров находится в прямой корреляции с молочной продуктивностью животных. Так как среднесуточный удой коров обеих групп был практически одинаковым, то и содержание холестерина был одинаковым и составило 8,27 ммоль/г соответственно.

Соотношение кальция и фосфора в крови животных обеих групп находилось в пределах физиологической нормы.

Из морфологических показателей в цельной крови животного чаще всего определяют эритроциты, лейкоциты, гемоглобин и др.

Физиологическое значение данных элементов крови очень большое. Основную часть плотного остатка крови составляют эритроциты, синтез которых осуществляется в красном костном мозге. Эритроциты не содержат ядра и выполняют, роль переносчиков кислорода. Величина эритроцитов колеблется в зависимости от функционального состояния костного мозга, осмотической концентрации крови, вида животного и возраста клеток. В крови млекопитающих число эритроцитов в норме составляет $5-9 \times 10^{12}/л$. В наших исследованиях содержание эритроцитов в крови животных обеих групп находилось в пределах физиологической нормы для высокопродуктивных коров и не превышало нормативные показатели.

Важнейшая функция эритроцитов состоит в транспортировке кислорода из легких в ткани и углекислоты в обратном направлении. При этом первостепенная роль принадлежит гемоглобину как уникальному транспортному белку. Содержание гемоглобина в крови коров обеих групп также был прак-

тически одинаковым и составило соответственно 115,5 и 112,5 г/л. Насыщенность эритроцитов гемоглобином свидетельствует о повышении окислительно-восстановительных процессов в тканях организма коров, получавших исследуемую дозу пробиотика. Эритроциты пассивно адсорбируют большое количество антигенов, попадающих в организм, таких как бактериальные полисахариды, пенициллин и др. Этим в определенной степени предотвращается массивное поступление антигенов в органы иммуногенеза. Следовательно, эритроциты являются своеобразной буферной системой, регулирующей активность иммунного ответа.

Лейкоциты в организме животного выполняют защитную функцию, то есть формируют в организме клеточный иммунитет, а по отдельным форменным элементам можно судить об остром и хроническом течении инфекционного процесса, паразитарном характере поражения организма-хозяина и характеризовать многие другие физиологические процессы. Лейкоциты свободно мигрируют из сосудов в ткани, выявляя и уничтожая в них чужеродные белоксодержащие образования (вирусы, бактерии и др.), а также поврежденные клетки собственных тканей.

Уровень лейкоцитов оказался у дойных коров 2-ой опытной группы ниже на 22,96% по сравнению с контролем.

Таким образом, гематологические показатели крови коров опытной группы, получавших пробиотический препарат, свидетельствуют в целом о равноценном протекании анаболических процессов в их организме, что нашло своё подтверждение в практически одинаковой молочной продуктивности коров.

Резистентность организма — это устойчивость организма к действию различных болезнетворных факторов (физических, химических и биологических). Различают неспецифическую резистентность организма, то есть устойчивость организма к любым патогенным воздействиям, независимо от их природы, и специфическую, обычно к определенному агенту.

Состояние естественной резистентности организма наиболее полно характеризует бактерицидная активность сыворотки крови, которая заключается в способности подавлять рост микроорганизмов и зависит от активности всех гуморальных факторов неспецифической устойчивости.

Лизоцим по своей природе является ферментом (ацетилмурамидаза) и содержится почти во всех органах и тканях животных. Содержание его в сыворотке крови телят коррелирует с бактерицидной активностью. Лизоцим стимулирует фагоцитоз нейтрофилов и макрофагов, синтез антител, а также способен разрушать липополисахаридные поверхностные слои клеточных стенок большинства бактерий. Снижение титра лизоцима или исчезновение его в крови приводит к возникновению инфекционной болезни. БАСК – комплексный показатель, включающий несколько факторов, в том числе лизоцим.

Как показывает анализ показателей неспецифической резистентности подопытных животных (табл. 6), у коров 2-ой опытной группы произошло недостоверное увеличение бактерицидной активности сыворотки крови на 4,06% при практической равноценной лизоцимной активности, что характеризует одинаковую молочную продуктивность в обеих группах животных.

Таблица 6 - Показатели неспецифической резистентности крови подопытных коров в середине опыта ($M \pm m$, $n=3$)

Показатель	Группа	
	1-контрольная	2-опытная
Белок общий, г/л	90,79±2,83	87,71±0,86
% лизиса	18,85±1,07	16,16±0,54
Лизоцим, мкг/мл сыворотки	0,45±0,02	0,41±0,01
уд.ед.а, ед.а/мг.белка	1,13±0,05	1,04±0,01
БАСК (Бактерицидная активность), %	57,73±2,15	61,79±0,81
ФА (Фагоцитарная активность), %	16,02±1,39	11,52±0,92
ФИ (Фагоцитарный индекс)	1,81±0,22	1,78±0,31
ФЧ (Фагоцитарное число)	0,29±0,04	0,20±0,03

Показатели естественной резистентности организма исследуется путем комплексной оценки также фагоцитарной активности макрофагов в периферической крови по таким показателям, как фагоцитарная активность (ФА), фагоцитарное число (ФЧ) и фагоцитарный индекс (ФИ).

Как показывает анализ фагоцитарной активности показателей неспецифической резистентности, у коров обеих групп были практически одинаковыми и находились в пределах физиологической нормы.

Таким образом, пробиотический препарат не повлиял на бактерицидную, лизоцимную и фагоцитарную активности сыворотки крови.

4.5. Микрофлора содержимого толстого кишечника

Важнейшим фактором, влияющим как на рост, так и на здоровье животного, является состояние микробиоценоза кишечника. Роль нормальной микрофлоры кишечника заключается в поддержании механизмов естественной резистентности за счет конкуренции с патогенами за рецепторы слизистой оболочки кишечника на стадии их первичной адгезии и колонизации. Под влиянием эуфлоры происходит активация системы комплемента и фагоцитоза, усиление выработки IgM и секреторного IgA, что играет важную роль в санации организма от возбудителей кишечной инфекции.

Таблица 7 - Микробиологические показатели кала подопытных животных
(n=3, M±m)

Группа	Лакто- бак- терии, КОЕ/г	Бифидо- бак- терии, КОЕ/мл	Кишечная палочка, КОЕ/г		Стафило- кокки, КОЕ/г
			Лактозо- положитель- ная	Лактозо- отрицатель- ная	
1 - кон- трольная	$6,07 \times 10^5$	$1,72 \times 10^7$	$2,37 \times 10^5$	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^2$
2 - опыт- ная	$5,03 \times 10^5$	$2,5 \times 10^6$	$3,27 \times 10^5$	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^2$

Лабораторные данные показывают, что в содержимом толстого кишечника подопытных животных количество исследуемых микроорганизмов существенно не отличалось и находилось в целом в пределах нормы.

4.5. Экономическая эффективность

На основании данных по расходу кормов и валового удоя молока подопытных животных, была рассчитана экономическая эффективность использования разных дозировок изучаемого пробиотического препарата.

Анализируя данные таблицы 8, необходимо отметить, что стоимость кормов во всех группах дойных коров за весь период опыта составила 33330,00 рублей.

Таблица 8 - Экономическая эффективность использования пробиотика в научно-хозяйственном опыте на коровах (в расчете на 1 голову)

Показатель	Группа	
	1-контрольная	2-опытная
Получено молока 3,4-%-ной жирности	3248,70	3228,77
Цена реализации 1 кг молока 3,4-%-ной жирности, руб.	25,10	25,10
Сумма реализации молока, руб.	81542,37	81042,13
Стоимость кормов рациона за период опыта, руб.	33330,00	33330,00
Стоимость дополнительно скармливаемого пробиотического препарата, руб.	-	909
Стоимость рациона с пробиотиком, руб.	33330,00	34239,00
Дополнительный надой молока, кг	-	-19,93
Стоимость дополнительно полученного молока, руб.		-505,00

Кроме того, были расходы, направленные на приобретение пробиотического препарата, что увеличило расходы на корма на 909,00руб. за период

опыта во 2-ой опытной группе коров. Однако от коров контрольной группы надоено за период эксперимента на 20,2 кг больше молока 3,4%-ной жирности, чем от животных опытной группы. Следовательно, и сумма от реализации молока была выше. Она превысила опытных на 505 руб. на голову за период опыта.

Таким образом, использование пробиотика в рационах лактирующих коров в этом хозяйстве не позволило увеличить эффективность производства молока за период опыта.

5. Выводы

5.1. Скармливание коровам пробиотика в количестве 12 г/голову в сутки не привело к увеличению молочной продуктивности, которая была на уровне 32 кг 3,4%-ного молока при равноценных затратах кормов на единицу получаемой продукции.

5.2. Включение в рацион лактирующих коров пробиотического препарата не способствовало снижению затрат энергетических кормовых единиц, сухого вещества, переваримого протеина по сравнению с животными контрольной группы.

5.3. Скармливание лактирующим коровам в составе рациона пробиотического препарата не оказывает отрицательного влияния на состояние их здоровья, о чем свидетельствуют морфологические, биохимические и иммунологические показатели крови, которые находились в пределах физиологической нормы.

5.4. Лабораторные данные показывают, что в содержимом толстого кишечника подопытных животных количество исследуемых микроорганизмов существенно не отличалось и находилось в целом в пределах нормы.

5.5. Использование пробиотика в рационах лактирующих коров в этом хозяйстве не позволило увеличить эффективность производства молока за период проведения исследований.

6. Предложения производству

Рекомендуем СПК «Сокол» Сокольского района Вологодской области для рентабельного ведения молочного скотоводства укреплять кормовую базу.

СПК «Сокол» Сокольского района Вологодской области, крупным специализированным и фермерским хозяйствам Вологодской области продолжить исследования в аспекте практического использования в кормлении дойных коров пробиотических препаратов, содержащих комплекс спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*.

Список использованной литературы

1. Abbas K.A. The synergistic effects of probiotic microorganisms on the microbial production of butyrate in vitro / K.A. Abbas, D.L. Clemans // McNair Scholas Research Journal: Vol. 2: Iss. 1, Article 8.
2. Chu G.M. Efficacy of probiotics from anaerobic microflora with prebiotics on growth performance and noxious gas emission in growing pigs / G.M. Chu, S.J. Lee, H.S. Jeong, S.S. Lee // Animal Science Journal. 2011. Vol. 82 (2): 282-290.
3. FullerRay (Ed.) Probiotics. The scientific basis. Chapman & Hall. London. N.Y. Tokyo. —1992. —397 p.
4. Mazmanian S.K., Round J.L., Kasper, D., 2008. A microbial symbiosis factor prevents inflammatory disease. Nature, 453, 620-625.
5. Morelli L, Capurso L., 2012.- FAO/WHO guidelines on probiotics: 10 years later. J ClinGastroenterol, 46 (suppl):1-2.
6. Tannock, G.W. Probiotics and prebiotics: scientific aspects, Ed. Caister-AcademicPress, Wymondham, UK, 2005. 230 pp
7. Walker R., Buckley M., 2006. Probiotic microbes: the scientific basis / A report from the American Academy of Microbiology, 22p.
8. Ажмулдинов, Е.А. Эффективность производства говядины в зависимости от технологии содержания животных / Е.А. Ажмулдинов, М.Г. Титов, А.Г. Ирсултанов, В.В. Попов, Н.Ф. Белова // Вестник мясного скотоводства. – 2006. – Т. 1. - №59. – С.12-17.
9. Ананьева, Н.В. Влияние экзополисахаридов на стрессоустойчивость пробиотических культур / Н.В. Ананьева, В.И. Ганина // Материалы Международного конгресса «Пробиотики, пребиотики, синбиотики и функциональные продукты питания. Фундаментальные и клинические аспекты» (Санкт-Петербург, 15-16 мая 2007 года). – 2007. – С. 20.
10. Байбаков, В.И. Новый кислотоустойчивый штамм *B. Bifidum* 791 БАГ как основа БАД и заквасок / В.И. Байбаков, А.В. Молокеев, Т.Л. Карих // Материалы Международного конгресса «Пробиотики, пребиотики, синбиотики и функциональные продукты питания. Фундаментальные и клинические аспекты» (Санкт-Петербург, 15-16 мая 2007 года). – 2007. – С. 21.
11. 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.
12. Войчишина, Л.Г. Применение спорообразующих бактерий в лечении больных дисбактериозом / Л.Г. Войчишина, В.Я. Чаплинский, В.А. Вьюницкая // Врачебное дело. – 1991. – № 6. – С. 73–75.
13. Гадиев, Р.Р. Использование нетрадиционных кормов и добавок в птицеводстве / Р.Р. Гадиев, Р.С. Юсупов, Д.Д. Хазиев.– М.: Лань. – 2008. – 204 с. 31. Галиев, Б.Х. Влияние полноценного кормления на продуктивность молодняка мясных / Б.Х. Галиев и др. // Зоотехния. – 1991. - №11. – С. 37-39.

14. Георгиевский, В.И. Физиология сельскохозяйственных животных.- Москва.- ВО «Агропромидат».-1990.-299 с.

15. Горлов И.Ф. Влияние скармливания кормовых многофункциональных добавок на интенсивность роста телочек / И.Ф. Горлов, В.А. Бараников, Н.А. Юрина, Н.Н. Есауленко, В.В. Ерохин // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 2. – С. 24-26.

16. Данилевская, Н.В. Влияние пробиотика лактобифадол на продуктивность поросят мясных пород на подсосе и дорацивании / Н.В. Данилевская, Р.С. Кудинкин // Ветеринария и кормление. – 2005. – №3. – С. 16-17.

17. Двалишвили, В.Г. Целлобактрин–Т в рационах молодняка крупного рогатого скота /В.Г. Двалишвили, В.В. Пузанова, Я.Я. Киндсфатер// Зоотехния.-2008.-№7.- С.9-10.

18. Девришов, Д.А. Биоспорин как терапевтическое средство против желудочно-кишечных заболеваний поросят / Д.А. Девришов, Г.Н. Печникова, З.М. Бедоева // Новое в диагностике, лечении и профилактике болезней животных: Межвуз. сб. науч. тр.-М.: МГАВМиБ, 1996. – С. 15–19.

19. Жданов, П.И. Применение споробактеринажидкого поросятам / П.И. Жданов // Ветеринария.–1994. – № 7. – С. 41–44.

20. Запруднов, А.М. Микробная флора кишечника и пробиотики / А.М. Запруднов, Л.Н. Мазанкова // Метод. пособие. – М., 2001. – 32 с.

21. Казарцев, В.В. Унифицированная система биохимического контроля за состоянием обмена веществ коров / В.В. Казарцев, А.Н. Ратошный // Зоотехния. Вып.3, 1986 г. – С.323-330.

22. Котарев, В.И. Активность ферментов сыворотки крови и естественная резистентность баранов разных генотипов в зависимости от сезона года / В.И. Котарев, Е.А. Дуванова // Овцы, козы, шерстяное дело.- 2008.- № 4.- С. 24-26.

23. Красочко, П.А. Биотехнологические основы конструирования и использования иммунобиологических препаратов для молодняка крупного рогатого скота. – Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук: 03.03.23 – биотехнология. – Щелково. 2009. – 65 с.

24. 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.

25. Левахин, В.И. Интенсивность роста бычков при использовании в рационах пробиотика / В.И. Левахин, В.И. Швиндт, А.С. Коровин и др. // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2005. – Вып. 58. – Т. II. – С.25.

26. Малик, Н.И. Ветеринарные пробиотические препараты / Н.И. Малик, А.Н. Панин // Ветеринария. – 2001. – №1. – С. 46-51.

27. Методика зоотехнического и биохимического анализа кормов, продуктов обмена и животноводческой продукции / Раецкая Ю.И., Сухарева В.Н. и др.- Дубровицы: ОНТИ, 1970.- 128 с.

28. 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.
29. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова.- М., 2003.- 456 с.
30. Панин, А.Н. Исследование антагонистических свойств спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* в отношении ацидофильных бактерий *Lactobacillus acidophilus* / А.Н. Панин, Н.И. Малик // Ветеринарный врач.- 2009.- №6.- С 13-16.
31. Панин, А.Н. Пробиотические препараты в ветеринарии / А.Н. Панин, Н.И. Малик, Е.В. Малик // Ветинформ. – 1993. – №2. – С. 9-10.
32. Панин, А.Н. Принципы и перспективы применение пробиотиков в животноводстве и ветеринарии / А.Н. Панин, Н.И. Малик // Материалы Всерос. конф. Пробиотики и пробиотические продукты в профилактике и лечении наиболее распространенных заболеваний человека. – М., 1999. – С. 22-23.
33. Похиленко, В.Д. Пробиотики на основе спорообразующих бактерий / В.Д. Похиленко, В.В. Перелыгин // Химическая и биологическая безопасность. – 2007. – №2-3. – С. 20-41.
34. 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.
35. Тараканов, Б.В. Состояние и перспективы использования пробиотиков в животноводстве // Проблемы кормления с.-х. ж.-х. в соврем. условиях развития животноводства.- Дубровицы, ВИЖ, 2003.- С.106.
36. Тараканов, Б.В. Биопрепараты для повышения эффективности использования кормов // Зоотехния. – 1993. – № 8. – с.16-18.
37. Тараканов, Б.В. Механизмы действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животных // Ветеринария. – 2000. – №1. – С.47-54.
38. Тараканов, Б.В. Пробиотики. Достижения и перспективы использования в животноводстве / Б.В. Тараканов, Т.А. Николичева, В.В. Алешин // Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки : тр. / ВИЖ. – Дубровицы, 2004. – Вып. 62, т. 3. – С. 69-73. Ушакова, Н.А. Анаэробная твердофазная ферментация растительных субстратов с использованием *Bacillus subtilis* / Н.А. Ушакова, Е.С. Бродский, А.А. Козлова, А.В. Нифатов // Прикладная биохимия и микробиология. – 2009. – Т. 45. – № 1. – С. 70-77.
39. Ушакова, Н.А. Выделение соматостатин-подобного пептида *Bacillus subtilis* В-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.

40. Ушакова, Н.А. Выделение соматостатин-подобного пептида клетками *Bacillus subtilis* В-8130, кишечного симбионта дикой птицы *Tetrao urogallus*, и влияние бациллы на животный организм / Н.А. Ушакова, В.В. Вознесенская, А.А. Козлова, А.В. Нифатов, В.А. Самойленко, Р.В. Некрасов, И.А. Егоров, Д.С. Павлов // Доклады РАН. – 2010. – Т. 434. – № 2. – С. 282-285.

41. Ушакова, Н.А. Новое поколение пробиотических препаратов кормового назначения. / Н.А. Ушакова, Р.В. Некрасов, В.Г. Правдин, Л.З. Кравцова, О.И. Бобровская, Д.С. Павлов // Scientific Reviews. – 2012. – №1. – С. 184-192.

42. Ушакова, Н.А. Пробиотик из *Bacillus subtilis* 8130 кормового назначения – природный стимулятор пищеварения // Материалы III Моск. Междунар. конгр. «Биотехнология: состояние и перспективы развития». – М., 2005. – Ч.1. – С. 303.

43. Ушакова, Н.А. Разработка пробиотического препарата для животных с использованием ассоциации *Bacillus subtilis* и *Enterococcus faecium* / Н.А. Ушакова, Е.В. Котенкова, А.А. Козлова, Е.В. Федосов, Р.В. Баслеров // Успехи современной биологии. – 2011, том 131. - №1. – С. 64-69.

44. Ушакова, Н.А. Способ получения биологически активной кормовой добавки из растительного сырья / Н.А. Ушакова, Е.И. Наумова, Д.С. Павлов, Б.А. Чернуха // Патент РФ №2202224, 20.04.2003.

45. Холодов, В.М. Справочник по ветеринарной биохимии / В.М. Холодов, Г.Ф. Ермолаев // Минск, 1988. – С.139-167.

46. <http://agropost.ru/skotovodstvo/kormlenie-krs/vliyanie-biopolyus2b-na-produktivnost-krs.html>

47. <http://genetika.ru/vkpm/>