

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московская государственная академия ветеринарной
медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина
Кафедра паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы
УДК 619:614.37:637.54

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО
МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина
С.В. Позябин



Научный отчет

По научно-исследовательской работе договор № 01/02-21-Н/ 07/-03 от
24.02.21г.

с ООО «БИОРОСТ»

Тема: «Влияние на организм высокопродуктивных новотельных и
сухостойных коров и доброкачественность молока кормовой добавки
«МаксиСорб»® («MaxiSorb®») для адсорбции микотоксинов в кормах для
сельскохозяйственных животных, в том числе птиц и рыб.

МОСКВА 2021

Название исследования: «Влияние на организм высокопродуктивных новотельных и сухостойных коров и доброкачественность молока кормовой добавки «МаксиСорб»® («MaxiSorb®») для адсорбции микотоксинов в кормах для сельскохозяйственных животных, в том числе птиц и рыб.

Заказчик исследования

Общество с ограниченной ответственностью ООО «БИОРОСТ»
Адрес: 125009, г. Москва, ул. Тверская, д.12, строение 1, офис 19
Тел.: 8 (495)626-51-49 доб.1830, 8-800-707-52-30

Представители Заказчика

Ветеринарный врач

Токарева Ольга
Александровна

Тел: +7-917-79-37-530

E-mail: tokareva@biorost.su

Центр исследования

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина» (ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина)

Адрес: 109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23.

Тел: 8 (495) 377-91-17, факс: 8 (495) 377-49-39

Руководитель исследования:

Доцент кафедры паразитологии и
ветеринарно-санитарной экспертизы,
кандидат биологических наук

E-mail: belova_u@mail.ru

Тел. 8 (964)563-35-46



Петрова Юлия Валентиновна

Исследователи:

Доцент кафедры паразитологии и
ветеринарно-санитарной экспертизы,
кандидат биологических наук



Бачинская Валентина Михайловна

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В настоящее время, острой проблемой при ведении животноводства является высокая контаминация кормов плесневыми грибами и микотоксинами. Плохое качество кормов негативно влияет на общее состояние организма животного. Самые распространенные и опасные плесневые грибы, которые поражают корма во время хранения: *Stachybotrys*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Alternaria*, *Mucor*, *Rizophormus* и некоторые другие. Данные грибы продуцируют опасные микотоксины: афлатоксины, охратоксин А, зеараленон, которые могут вызывать случаи аборт у коров, овец, а также гибель молодняка сельскохозяйственных животных и птицы и оказывать общее негативное влияние на организм животного после беременности (М. М. Филиппев, Е. А. Иванов, В. А. Терещенко, О. В. Иванова, 2017, №10). Оказалось, что некоторые микотоксины являются антибиотиками для бактерий рубца и, тем самым, они нарушают его функцию. Это приводит не только к нарушению собственно процесса питания животных, но также облегчает проникновение через рубец другим микотоксинам, которые в норме разложились бы в рубце (Ахмадышин Р.А, 2007,- №10). Кроме того, в процессе пищеварения ряд микотоксинов подвергаются окислению или изомеризации и становятся источниками еще более агрессивных и токсичных соединений.

Микотоксины снижают качество не только кормов, но и нарушают продуктивность животных, а многие микотоксины имеют способность переходить в продукцию животноводства, в частности в молоко, делая такую продукцию крайне опасной для человека и особенно для детей. Классический пример – превращение афлатоксина В₁ в афлатоксин М₁, который к тому же способен преодолевать иммунный барьер организма коровы и накапливаться в молоке.

В современных нормативных документах не ведется нормирование микотоксинов в сырье и продукции животного происхождения, в частности, в молоке нормируется лишь афлатоксин М₁, да и то, только в сырье,

предназначенном для детского питания. Тот факт, что микотоксины подавляют иммунную систему и влияют на нормальное функционирование основных органов, включая рубец, кишечный тракт, печень, почки, репродуктивную и нервную системы и т.д., широко отражен в различных публикациях. В условиях молочной фермы заражение микотоксинами повышает частоту возникновения таких болезней, как смещенный сычуг, кетоз, задержка отделения плаценты, метрит, мастит и ожирение печени. Болезни, вызванные микотоксинами, редко излечиваются или же остаются неизлечимыми с помощью ветеринарной терапии, что становится причиной возрастающих потерь в том случае, если применяются лишь ветеринарные методы борьбы с ними. Более того, коррекции рациона и изменение практик управления хозяйством (распределение по группам, перевод коров в другие места, распределение стойл для животных) не являются эффективными мерами, хотя они и могут послужить факторами, определяющими предрасположенность к микотоксикозам.

В настоящее время, многие агропромышленные комплексы вводят в корма для животных сорбирующие кормовые добавки для профилактики микотоксикозов. В качестве сорбентов выступают разнообразные материалы с высокой поглощающей поверхностью: активированный уголь, цеолиты, бентонитовые глины, природные минералы и синтетические вещества.

Считается, что использование в промышленном животноводстве сорбирующих веществ является несомненно перспективным способом повышения продуктивности с/х животных и безопасности ее продукции. Однако влияние таких веществ на качество животноводческой продукции, её безопасность для потребителя изучено недостаточно.

Одной из кормовых добавок адсорбента микотоксинов на основе диоктаэдрического монтмориллонита является «МаксиСорб®». Это кормовая добавка для адсорбции микотоксинов в кормах для сельскохозяйственных животных, а также птицы и рыб.

В ней содержатся такие вещества как – диоктаэдрический монтмориллонит (бентонит очищенный) – 65%, клеточные стенки дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae*) – 15,0%, цеолит-10%, диоксид кремния (высокодисперсный кремнезем) – 2,0%, вспомогательные вещества: - бетаин - 3,0%, янтарная кислота-2,0%, экстракт расторопши пятнистой – 2%, пребиотик МОС – 1,0%. Сорбционная емкость по афлатоксину В1 – не менее 95%, охратоксину А – не менее 90%, зеараленону – не менее 70%, Т-2 токсину – не менее 45%.

Кормовая добавка «МаксиСорб®» связывает микотоксины в кормах благодаря наличию в составе двух составляющих -минеральной и органической. В результате использования добавки снижается токсикологическая нагрузка на организм животных, повышается их иммунитет и продуктивность. Бетаин способствует повышению конверсии корма, улучшает работу печени. Янтарная кислота оказывает антиоксидантное действие. Экстракт расторопши обладает гепатопротекторным, желчегонным и противовоспалительным свойствами. Пребиотик МОС является дополнительным источником полезных питательных веществ и способствует нормализации микрофлоры кишечника. Кормовая добавка формирует необратимые комплексы с микотоксинами, препятствуя их всасыванию из пищеварительного тракта, таким образом, повышая сохранность и темпы роста сельскохозяйственных животных, в том числе птиц.

В доступной литературе мы нашли единичные источники о применении бентонитовых глин в животноводстве и птицеводстве.

Поэтому **цель настоящей работы:** оценить влияние кормовой добавки «МаксиСорб®» («MaxiSorb®») на клинический статус высокопродуктивных новотельных и сухостойных коров. Установить влияние адсорбента на физико-химический состав молока, показатели качества и безопасности, увеличения молочной продуктивности животных. Изучить морфо-биохимические показатели крови сухостойных коров при введении в рацион адсорбента микотоксинов «МаксиСорб®» («MaxiSorb®»). Оценить

экономическую эффективность введения в рационы высокопродуктивных новотельных и сухостойных коров адсорбента микотоксинов «МаксиСорб®» («MaxiSorb®»).

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1. Изучить морфо-биохимические показатели крови новотельных и сухостойных коров при введении в рацион кормовой добавки «МаксиСорб®».
2. Определить влияние кормовой добавки «МаксиСорб®» на показатели молочной продуктивности коров.
3. Установить влияние кормовой добавки «МаксиСорб®» на физико-химический состав молока сырья и показатели качества и безопасности.
4. Оценить экономическую эффективность введения кормовой добавки «МаксиСорб®» в рационы высокопродуктивных новотельных и сухостойных коров.

Научная новизна

Впервые на высокопродуктивных новотельных и сухостойных коровах проведены комплексные исследования по изучению введения кормовой добавки адсорбента микотоксинов «МаксиСорб®» в рационы. Изучено его влияние на обменные процессы, продуктивность и качество сырого молока. Определена возможность профилактики микотоксикозов коров, поддержание оптимального клинического статуса новотельных коров, повышение молочной продуктивности. Установлена биологическая и экономическая целесообразность применения кормовой добавки адсорбента микотоксинов «МаксиСорб®» в кормлении высокопродуктивных новотельных и сухостойных коров.

1. Материалы и методы исследований

Методологической основой данной работы является набор различных методов исследования в ветеринарно-санитарной экспертизе, кормлении, разведении сельскохозяйственных животных и обобщение полученных результатов. При проведении научных, экономических и лабораторных

экспериментов использованы общенаучные и специальные методы анализа: биологические, биохимические, микробиологические, зоотехнические и другие. При расчёте количественных показателей и обработке экспериментальных данных использованы статистические и математические методы для получения объективных и достоверных экспериментальных результатов. Исследования проведены в крупнейшем агрохолдинге Рязанской области ООО «Вакинское Агро» на новотельных и сухостойных коровах 3-4 летнего возраста голштино-фризской породы.

Для эксперимента по принципу аналогов подобрано 4 группы животных (коровы в возрасте 3-4 лет) по 30 голов в каждой. Схема эксперимента представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема эксперимента

Наименование группы	Количество животных в группе	Схема кормления
1 группа контроль (сухостойные коровы)	30	Без кормовой добавки основной рацион
2 группа контроль (новотельные коровы)	30	Без кормовой добавки основной рацион
3 группа опыт (сухостойные коровы)	30	«МаксиСорб®» из расчета 1,5 кг/на тонну корма за 2 недели до отела
4 группа опыт (новотельные коровы)	30	«МаксиСорб®» из расчета 1,5 кг/на тонну корма в течение 1 месяца после отела

Все экспериментальные животные (сухостойные коровы) находились в одном помещении – скотном дворе, содержались на привязи с четырех рядным размещением стойлах, с двумя кормовыми проходами, каждое животное находилось в отдельном стойле, в котором могло спокойно стоять или лежать, при этом не контактируя с другими животными. Коровы содержались на сплошных полах с применением подстилки из опилок. Кормление осуществлялось согласно нормам и рационам кормления (приложение 1),

поение из автопоилок. Коровы, принимавшие участие в эксперименте, регулярно подвергались клиническому осмотру ветеринарными специалистами. Аналогичные условия содержания были предоставлены и новотельным коровам.

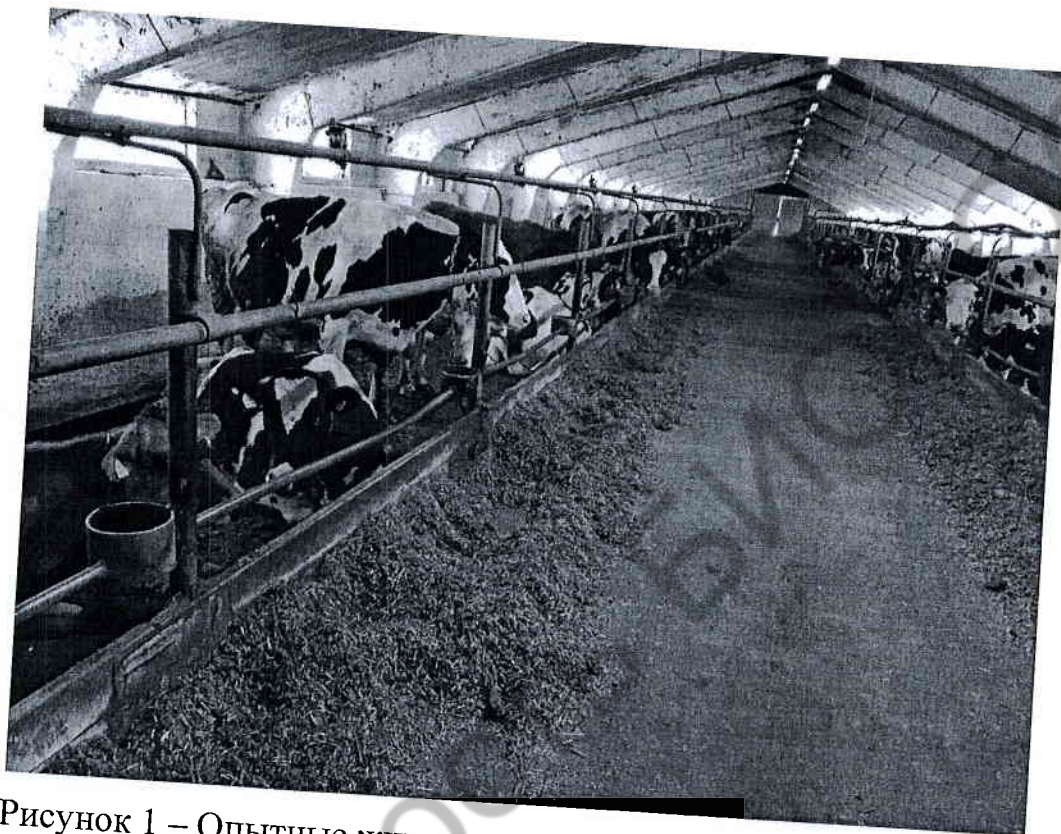


Рисунок 1 – Опытные животные скотный двор

В ходе экспериментов нами зафиксированы основные параметры микроклимата (температура, влажность, освещение, концентрации аммиака и углекислого газа).

На протяжении экспериментов изучены микробиологические показатели кормов с выделением микотоксинов, биохимические параметры крови коров по общепринятой схеме, Продуктивность коров и качество молока определяли индивидуально еженедельно методом контрольной дойки. Для этого отбирали среднюю пробу от каждой коровы. Определены микробиологические, физико-химические и технологические свойства молока.

Определены концентрации в крови согласно общепринятым в ветеринарии методикам: общий белок, мочевины, холестерин, глюкоза, общий

кальций и неорганический фосфор, аминотрансферазы АСТ и АЛТ, щелочной фосфатазы на биохимическом анализаторе Express plus (Siemens). Помимо общепринятых биохимических исследований, нами оценены показатели оксидативного стресса (малоновый диальдегид, пероксидаза, каталаза).

Санитарное качество молоко-сырья исследовано в соответствии с ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия». Оценка органолептических показателей молока проводилась согласно ГОСТ 28283-2015 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки вкуса и запаха».

Физико-химические показатели молока определены на анализаторе молока «Клевер – 2М», «Соматос-Мини» Россия, специализированном устройстве, предназначенном для измерения массовой доли жира, белка, сухого остатка обезжиренного молока (СОМО), лактозы, минеральных солей, а также точки замерзания и плотности в молоке и молочных продуктах в соответствии с методикой измерения, заверенной в установленном порядке. Экономическая целесообразность введения в рационы крупного рогатого скота кормовой добавки адсорбента микотоксинов «МаксиСорб®» рассчитана по «Методике определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий».

2. Результаты собственных исследований

2.1. Санитарно-гигиеническое исследование кормов и оценка сорбционных свойств кормовой добавки «МаксиСорб®»

При оценке сорбционных свойств кормовой добавки «МаксиСорб®» использовались стандартные образцы микотоксинов, ИФА-наборы для определения концентрации микотоксинов «RYDASCRIN»: МВИ.МН 2477-2006, МВИ.МН 24879-2007, МВИ.МН 2485-2007, МВИ.МН. 2480-2007, МВИ.МН 2482-2007.

Результат оценки сорбционных свойств кормовой добавки «МаксиСорб®» представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Оценка сорбционных свойств кормовой добавки «МаксиСорб®» против микотоксинов

Микотоксин	Исходное содержание в корме	Адсорбция в условиях рН 3,3 ед, Т 37°С Экспозиция 1 час	%	Десорбция в условиях рН 6,8 ед Т 37°С Экспозиция 1 час	%
Афлатоксин	1,105 мг/кг	отр мг/кг	100	0	--
Охратоксин	0,400 мг/кг	≤ 0,005 мг/кг	99,0	≤ 0,005 мг/кг	--
Т-2 токсин	0,543 мг/кг	0,146 мг/кг	73,11	0,107 мг/кг	-26,71
Дезоксиниваленол	1,485 мг/кг	0,341 мг/кг	77,03	≤ 0,222 мг/кг	-34,89
Зеараленон	0,712 мг/кг	0,092 мг/кг	87,07	0,083 мг/кг	-9,78

Полученные результаты показывают активность адсорбции кормовой добавки «МаксиСорб®» на уровне не ниже 73%, что позволило нам рекомендовать проведение производственной проверки данного продукта на экспериментальных животных.

Адсорбент микотоксинов «МаксиСорб®» применяют для КРС и других жвачных животных при профилактике заболеваний, связанных с отравлением микотоксинами, для улучшения показателей продуктивности и здоровья. Кормовую добавку необходимо включать в рационы кормления (в зерновой размол, комбикорма, премиксы), особенно высокоценным племенным животным для достижения максимальных результатов.

Нами проводились исследования для установления безвредности и биологической безопасности силоса, сена, комбикорма, жмыха. Опираясь на полученные лабораторные данные, содержания дрожжей и плесневых грибов по ГОСТ 20264.1-89 «Препараты ферментные. Методы определения органолептических, физико-химических и микробиологических показателей», мы установили, что отобранные образцы были загрязнены, что говорит о

нарушении при использовании их в кормлении животных. (Рисунок 2, 3)
 Результаты представлены в Таблице 3.



Рисунок 2 – Микробиологический посев сена

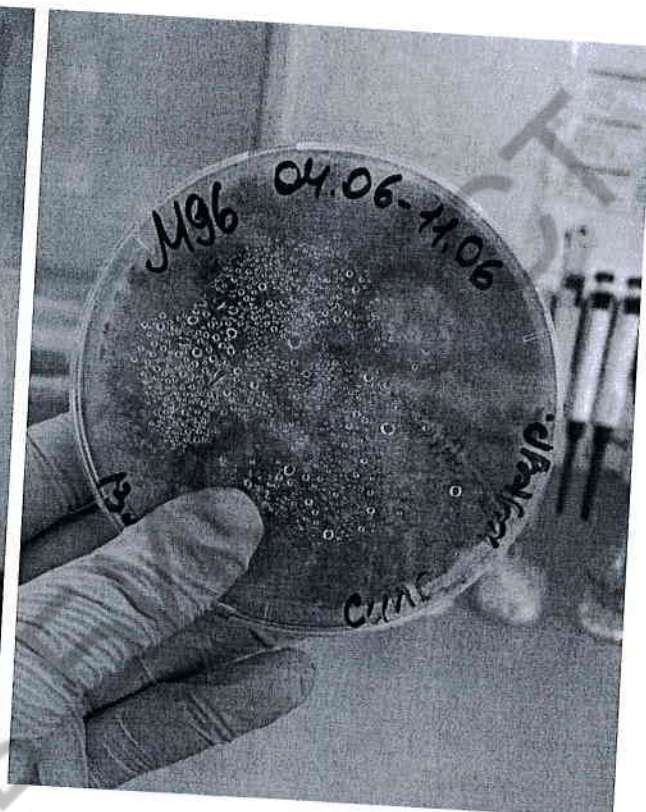


Рисунок 3 – Микробиологический посев силоса кукурузного

Таблица 3 – Штаммы грибов, выделенные в исследуемом корме

Наименование образца	Данные, полученные при проведении исследования
Сено	<i>Aspergillus sp; Fusarium sp;</i>
Силос кукурузный	<i>Fusarium sp; Alternaria sp; Cladosporium sp</i>
Жмых	<i>Fusarium sp;</i>
Комбикорм К-66	<i>Aspergillus sp; Penicillium sp</i>

Выделенные нами плесневые грибы являются продуцентами таких токсинов, как афлатоксин, охратоксин, зеараленон, Т-2 токсин, дезоксиниваленол. Для определения токсичности кормовой добавки «МаксиСорб®» нами проведен эксперимент на простейших. Результат представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Оценка токсичности кормовой добавки «МаксиСорб»

Образцы кормов	экспозиция		оценка
	30 минут	60 минут	
«МаксиСорб®»	Тетрахимены живые, подвижные	Живые, подвижные	Токсичность отсутствует

Как видно из таблицы 4, кормовая добавка «МаксиСорб®» не оказывает отрицательного влияния на рост и развитие простейших *Tetrahymena periformis*.

На основании полученных данных можно заключить, что кормовая добавка «МаксиСорб®» производства ООО «БИОРОСТ» является сорбентом обладающий выраженными сорбционными свойствами. Процент адсорбции в отношении основных видов микотоксинов находится на уровне 70-100% афлатоксина, охратоксина, зеараленона – 87-100%, Т2 токсина и дезоксиниваленола – 73-77%.

2.2. Клинический статус и морфо-биохимические показатели крови сухостойных коров в эксперименте

Регулярное проведение клинического обследования животных (сухостойных коров) показало, что в течение эксперимента после введения в рацион кормовой добавки «МаксиСорб®» состояние всех животных опытной группы значительно улучшилось. Нормализовалась моторика рубца, исчезла саливация, улучшился аппетит.

На протяжении опытного периода осуществляли контроль иммуногематологических показателей у животных контрольной и опытной групп (Таблица 5).

Таблица 5 – Гематологические показатели сухостойных коров после применения кормовой добавки «МаксиСорб®»

Показатели, ед.изм.	1 Контрольная группа (сухостойные коровы), $M \pm m$	3 Опытная группа (сухостойные коровы), $M \pm m$
Эритроциты, млн/мкл	5,46±0,31	5,97±0,63
Лейкоциты, тыс/мкл	30,6±1,17	30,4±1,23
Гемоглобин, г/л	85,3±3,40	89,7±6,39
Лимфоциты, тыс/мкл	5,63±0,04	5,78±0,09
Т-лимфоциты, %	26,0±0,48	20,0±0,52
В-лимфоциты, %	22,0±0,39	22,5±0,56
Фагоцитарная активность, %	31,2±1,0	34,1±0,64
Фагоцитарный индекс, у.е.	8,21±0,16	8,34±0,22*

* $P \leq 0,05$

Через 14 суток после применения кормовой добавки «МаксиСорб®» сухостойным коровам, нами отмечено повышение содержания эритроцитов на 9,3% по сравнению с контрольной группой. Кроме того, у опытных животных произошло достоверное увеличение гемоглобина на 5,1 %, что может свидетельствовать о нормализации обменных процессов в организме животных. Количественное содержание лейкоцитов практически одинаковое в контрольной и опытной группе. Также мы наблюдали увеличение фагоцитарной активности в опытной группе по сравнению с контролем. Таким образом, анализируя общий анализ крови животных в эксперименте, можно предположить, что кормовая добавка «МаксиСорб®» имеет иммунокорректирующее действие и не оказывает отрицательного действия на клиническую картину крови сухостойных коров.

Также нами изучены некоторые биохимические показатели крови сухостойных коров, которые непосредственно влияют на обмен веществ. Данные представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Биохимические показатели крови сухостойных коров после 14 суток эксперимента, n=20

Показатели, ед.изм.	1 Контрольная группа (сухостойные коровы), М±m	3 Опытная группа (сухостойные коровы), М±m
Глюкоза, Ммоль/л	2,14±0,08	2,30±0,07
Общий белок, г/л	72,22±5,78	78,35±5,91*
Мочевина, Ммоль/л	2,08±0,81	2,89±0,41
Холестерин, Ммоль/л	4,56±0,74	4,24±1,07
АсАт, Ммоль/л	2,98±0,04	2,73±0,09
АлАт, Ммоль/л	1,64±0,05	1,57±0,03
Кальций, Ммоль/л	2,15±0,11	2,55±0,06
Фосфор, Ммоль/л	1,62±0,12	1,58±0,08

*P≤0,05

Перед началом эксперимента достоверных различий между результатами исследования крови коров опытной и контрольной групп не отмечалось. Через 14 суток после начала введения кормовой добавки «МаксиСорб» в крови коров опытной группы возросло содержание глюкозы, общего белка, мочевины, снизилось содержание холестерина, что свидетельствует о нормализации функции печени.

Как известно, применение сорбирующих веществ может негативно сказываться на аккумуляции витаминов, макро- и микроэлементов в крови животных и птицы. Нами было проведено исследование по содержанию этих веществ в сыворотке крови опытных коров после 14 суток скармливания адсорбента микотоксинов «МаксиСорб®». Данные представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Содержание витаминов и минералов в крови сухостойных коров

№ группы	Вит А	Вит Е	Кальций	Фосфор	Магний	Кобальт	Медь	Цинк
Единица измерения	мкг/мл (M±m)	мкг/мл (M±m)	ммоль/л (M±m)	ммоль/л (M±m)	ммоль/л (M±m)	мкг/л (M±m)	мкг/л (M±m)	мкг/л (M±m)
1 Контрольная группа	0,104±0,005	1,804±0,051	2,06±0,17	2,99±0,14	0,84±0,08	28,7±0,8	1365±95	3,78±0,17
3 Опытная группа	0,155±0,004	2,993±0,061	2,48±0,15	2,89±0,13	1,04±0,08	31,2±1,5	1502±116	3,67±0,16

При анализе таблицы 7, можно сделать вывод: у опытной группы более эффективно происходили процессы усвоения питательных веществ, а также витаминно-минеральных компонентов, что способствовало улучшению энергетического обмена, повышению интенсивности анаболических процессов, повышению функциональной активности печеночной ткани. Рост концентрации макро- и микроэлементов в сыворотке крови можно рассматривать как результат нормализации процессов всасывания в тонком отделе кишечника.

Известно, что любые токсические воздействия, стрессы могут приводить к свободнорадикальному окислению, а следовательно, и к оксидативному стрессу, характеризующегося повышенным содержанием в крови продуктов перекисного окисления липидов и снижением показателей антиоксидантной системы. Нами проведена оценка таких показателей, характеризующих окислительные процессы в организме, как содержание каталазы, пероксидазы и малонового диальдегида.

Данные исследования представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели перекисного окисления липидов в крови сухостойных коров

Показатели антиоксидантной системы коров	1 Контрольная группа	3 Опытная группа
Пероксидаза, мкмоль/л/мин	5,54	6,17
Каталаза в ед.опт.пл.	0,43	0,37
МДА, мкмоль/л	5,31	3,94

У коров опытной группы уровень пероксидазы группы увеличивается на протяжении всего опыта. Уровень каталазы в опытной группе постоянно снижался, в то время как в контрольной группе происходит его постепенное увеличение. Одновременно с этим у опытных животных уменьшается количество МДА, а в контрольной группе наоборот: количество продуктов ПОЛ увеличивается. Данные исследования говорят о лучшей антиоксидантной защите коров опытной группы, что является следствием многокомпонентного состава кормовой добавки «МаксиСорб®», который содержит в своем составе антиоксидант янтарную кислоту.

Таким образом, введение в рацион высокопродуктивных коров сухостойного периода кормовой добавки «МаксиСорб®» положительно влияет на клинический статус животных, улучшает морфобиохимические показатели крови, нормализует обменные процессы и способствует улучшению витаминно-минерального обмена. Что положительно влияет на состояние коров перед отёлом и благотворно сказывается на будущем потомстве. Считаем целесообразным применение кормовой добавки «МаксиСорб®» высокопродуктивным коровам сухостойного периода для профилактики микотоксикозов и поддержания общего здоровья животного.

2.3. Клинический статус и морфо-биохимические показатели крови высокопродуктивных новотельных коров в эксперименте

Высокопродуктивный молочный скот, особенно новотельные коровы являются одним из видов животных, наиболее подверженных воздействию микотоксинов. Вопрос важности использования качественного кормового сырья может стать для животноводов вопросом о разнице между прибылью и убытком. Эффективное снижение уровней содержания микотоксинов в кормах зачастую является решающим фактором при достижении наилучших результатов производства. В следующей серии экспериментов нами оценено влияние кормовой добавки «МаксиСорб®» на клинический статус высокопродуктивных новотельных коров. Схема эксперимента представлена в таблице 1 (страница 7).

Известно, что в период стельности и последующего отела, корова испытывает колоссальные нагрузки на иммунную систему и организм в целом. Особенно уязвимы животные, которым скармливают недоброкачественные корма, что непосредственно будет влиять на молочную продуктивность. Нами оценены морфобиохимические показатели крови новотельных коров через месяц после введения кормовой добавки «МаксиСорб®» в рацион, а также спустя два месяца после отела. Данные представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Гематологические показатели высокопродуктивных новотельных коров при введении в рацион кормовой добавки «МаксиСорб®», n=10

Показатели, ед.изм.	2 Контрольная группа (новотельные), $M \pm m$	4 Опытная группа (новотельные), $M \pm m$
1 месяц лактации		
Эритроциты, $10^{12}/л$	$5,98 \pm 0,61$	$5,77 \pm 0,33$
Гемоглобин, г/л	$84,2 \pm 8,64$	$85,2 \pm 4,32$
Общий белок, г/л	$60,8 \pm 14,4$	$59,3 \pm 12,3$
Альбумины, г/л	$27,2 \pm 6,1$	$27,8 \pm 7,4$

2 месяц лактации		
Эритроциты, $10^{12}/л$	$5,58 \pm 0,78$	$6,09 \pm 0,06$
Гемоглобин, г/л	$82,0 \pm 3,31$	$89,7 \pm 6,39$
Общий белок, г/л	$66,3 \pm 3,81$	$76,5 \pm 1,90^*$
Альбумины, г/л	$35,1 \pm 1,84$	$36,1 \pm 3,93^*$

$P \leq 0,05$

Результаты исследований основных показателей крови, а также белков плазмы позволило установить благотворное влияние кормовой добавки «МаксиСорб®». Наши данные согласуются с мнением ряда авторов, что на второй месяц лактации приходится так называемый «раздой» и происходит уменьшение гемоглобина и эритроцитов в крови лактирующих коров. Такую картину мы наблюдали в контрольной группе, так, содержание эритроцитов в крови контрольной группы на 2 месяц лактации составляет $5,58 \cdot 10^{12}/л$, что меньше опытной группы на 9,1%. Аналогичную ситуацию мы отмечали при изучении содержания гемоглобина, так, в опытной группе этот показатель выше на 9,3%. Очевидно, что применение кормовой добавки «МаксиСорб®» нормализует обменные процессы и усиливает гемопоэз.

Общий белок плазмы крови также повышался в опытной группе на втором месяце лактации, так, оценивая данный показатель в первый месяц лактации мы отметили снижение на 2,5% по сравнению с контролем. К окончанию второго месяца лактации количество общего белка в опытной группе значительно выросло (на 15,3%), разница достоверна. Также, к завершению второго месяца лактации, мы отмечали увеличение альбуминовой фракции в опытной группе на 2,84%. Возможно, кормовая добавка «МаксиСорб®» обладает накопительным эффектом и в дальнейшем более интенсивно влияет на картину крови. Стоит отметить, что все показатели находились в пределах физиологической нормы.

В связи с тем, что кормовая добавка «МаксиСорб®» содержит в своем составе антиоксидант, мы посчитали целесообразным оценить работу системы

перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты в целом. Особое внимание мы уделили диеновым конъюгатам, которые относятся к токсическим метаболитам и образуются при стрессе и других неблагоприятных факторах, влияющих на организм животного. Известно, что непосредственно после отела и в первый месяц лактации значительно возрастает количество диеновых конъюгатов, а также малонового диальдегида, максимальный уровень достигается ко второму месяцу лактации, что негативно сказывается на молочной продуктивности, а также качестве молока. Данные о антиоксидантной защите коров в эксперименте представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели перекисного окисления липидов в крови экспериментальных животных, n=10

Группы	Диеновые конъюгаты, (усл.ед.)	Малоновый диальдегид, (мкмоль/л)
1 месяц лактации		
2 Контрольная группа (новотельные), M±m	103,7±7,7	3,45±0,16
4 Опытная группа (новотельные), M±m	106,5±8,2	3,72±0,62
2 месяц лактации		
2 Контрольная группа (новотельные), M±m	111,5±3,6*	3,51±0,46*
4 Опытная группа (новотельные), M±m	104,4±6,5*	3,32±0,25*

*P≤0,05

Оценивая перекисное окисление липидов в крови экспериментальных коров, мы пришли к выводу, что по истечению первого месяца лактации, содержание диеновых конъюгатов было несколько выше в опытной группе, однако ко второму месяцу лактации произошло заметное снижение этого показателя на 10,3%, разница достоверна. Такие же данные нами получены по содержанию малонового диальдегида, к концу второго месяца лактации этот

показатель был ниже контроля на 5,5%, разница достоверна. Мы связываем это с тем, что антиоксидант янтарная кислота способен накапливаться в организме и, по-видимому, нормализовал антиоксидантную защиту организма высокопродуктивных новотельных коров опытной группы.

Практически все виды микотоксинов имеют канцерогенные свойства и оказывают влияние на проявление иммуносупрессивных свойств у животных. Токсические воздействия в клиническом проявлении достаточно разнообразны и зависят от дозы токсина, продолжительности поступления в организм, возраста животного и физиологического статуса. Наиболее уязвимы новотельные коровы.

Для определения клинического статуса опытных животных, выявления интоксикаций, мы провели исследование некоторых биохимических показателей крови экспериментальных животных. Результаты исследований представлены в Таблице 11.

Таблица 11 – Результат биохимического исследования крови экспериментальных коров, n=10

№ группы	Каротин, мг%	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л	Резервная щелочность, %	Глюкоза, ммоль/л
2 Контрольная группа (новотельные), M±m	0,48±0,06*	2,43±0,36	1,32±0,28	42,1±2,21	2,53±0,11
4 Опытная группа (новотельные), M±m	0,55±0,09*	2,71±0,21	1,55±0,19	46,2±3,14	2,73±0,14

* P<0,05

Исходя из результатов исследования, нами отмечено, что в крови животных контрольной группы все показатели находятся в пределах нижних границ норм или менее нормы.

В опытной группе, где использовалась кормовая добавка «МаксиСорб®», показатель уровня каротина в процентном соотношении увеличился на 14,5% по сравнению с контрольной группой. Содержание

кальция увеличилось на 11,7%, фосфора на 17,4%, резервной щелочности на 9,7 %, уровень глюкозы вырос на 7,9%, что также свидетельствует о благотворном влиянии кормовой добавки «МаксиСорб®» на организм высокопродуктивных новотельных коров.

Стоит отметить, что уровень кальция в крови животных контрольной группы ниже нормы, установленной нормативными документами (2,6-3,5 ммоль/л), такую же картину мы наблюдаем при изучении содержания фосфора (1,33-2,25 ммоль/л), а также резервной щелочности (46-56 мг%). Данные исследования подтверждают целесообразность введения в рацион высокопродуктивных новотельных коров кормовой добавки «МаксиСорб®».

2.4. Молочная продуктивность высокопродуктивных новотельных коров при применении «МаксиСорб®»

На протяжении лактации удои у коров неодинаковы. У каждой коровы свои индивидуальные изменения в удоях. Все изменения в количестве выделенного молока по отдельным дням, месяцам, можно представить в виде лактационной кривой (графическое изображение удоя за лактацию). Лактационные кривые коров в начале лактации характеризуются возрастающей секрецией молока. При этом высший суточный удой проявляется на втором-третьем месяцах лактации, а у низкопродуктивных – даже на первом месяце, затем, в одних случаях, медленно, в других, особенно с наступлением стельности, секреция молока начинает быстро снижаться, а в конце лактации полностью прекращается. Обильность лактации коров зависит от длительности и уровня повышения удоев после отела коров и степени последующего понижения их к концу лактации. Этот процесс называется падением лактационной кривой. Хронические микотоксикозы весьма негативно влияют на здоровье высокопродуктивных новотельных коров, в частности снижаются удои, возможны маститы, а также происходит заражение молока опасными для человека микотоксинами.



Рисунок 4 -Влияние микотоксинов на здоровье молочных коров

Коровы голштино-фризской породы по уровню удоя относятся к первому типу лактации. Молочную продуктивность коров мы рассчитывали по результатам индивидуальных контрольных удоев, проводившихся в течение 30 суток.



Рисунок 5 – Молочная продуктивность экспериментальных коров

При анализе месячного удоя коров было установлено увеличение его опытной группе. В течение первой недели ввода «МаксиСорб®» молочная

продуктивность опытных коров возросла на 15,7%, в дальнейшем, тенденция увеличения молочной продуктивности сохранялась, так, к концу эксперимента нами отмечена достоверная разница в увеличении надоев молока на 4,3%. Анализируя данные исследования, мы пришли к выводу, что «МаксиСорб®» с первой недели ввода значительно нормализует обменные процессы в организме коров, что приводит к резкому увеличению молочной продуктивности, в дальнейшем, разница в удоях молока не так очевидна, однако на всех этапах исследования она выше на 4,3–9,8%.

Кроме того, нами проведена оценка молочной продуктивности экспериментальных коров в динамике с 2 по 3 месяц лактации. Данные представлены в таблице 12.

Под влиянием кормовой добавки «МаксиСорб®» на третьем месяце лактации в опытной группе коров заметно увеличивался среднесуточный удой, по сравнению с контролем, улучшилось качество молока, повысилась жирность и белковая составляющая.

Таблица 12 – Молочная продуктивность коров в динамике

Группа коров	Суточный удой, кг	Содержание жира, %	Содержание белка, %
2-й месяц лактации			
Контроль	24,7±7,36	3,63±0,37	3,17±0,11
Опытная	27,8±5,36	3,68±0,12	3,25±0,05
3-й месяц лактации			
Контроль	26,8±11,11	3,58±0,26	3,14±0,08
Опытная	29,2±6,68	3,81±0,19*	3,17±0,07

* $P \leq 0,05$

Из литературных источников нам известно, что пик происходящих окислительно-восстановительных реакций приходится на третий месяц лактации.

При анализе суточного удоя коров нами установлено его увеличение в опытной группе, также увеличилось содержание жира в молоке экспериментальных коров, в рацион которых вводили «МаксиСорб®».

2.5. Определение качества и ветеринарно-санитарных показателей молока коров при использовании в рационе кормовой добавки «МаксиСорб®»

В процессе эксперимента нами отобраны контрольные пробы сырого молока для определения ветеринарно-санитарных показателей. Все пробы обладали равномерным белым цветом, без отстоя жира. Консистенция однородная, без слизи, хлопьев белка, не тягуча. Запах специфический, свойственный натуральному молоку. Вкус молока приятный, слегка сладковатый. Молоко всех групп на протяжении всего времени исследования относили к первой группе чистоте.

Исследованию физико-химических показателей молока уделяют особое внимание, т.к. отклонение их от нормы может свидетельствовать о нарушениях обмена веществ или конкретных заболеваниях.

Таблица 13 – Результаты физико-химических исследований сырого молока коров в эксперименте

	Допустимые значения для сырого молока (ГОСТ 31449-2013 Молоко коровье сырое. Технические условия)	Контрольная группа	Опытная группа
Кислотность, °Т	16,0 – 21,0	15,89	17,03
Плотность, кг/м ³	не менее 1027,0	1027,0	1027,0
Жир, %	не менее 2,8	3,4	4,25

Белок, %	не менее 2,8	2,5	3,0
СОМО, %	не менее 8,2	8,3	8,5
Группа чистоты	II	I	I

Анализируя физико-химические показатели коровьего молока, можно сделать вывод, что не все они соответствуют нормативным стандартам.

Исходя из таблицы видно, что кислотность 15,89°Т, белок 2,5% средней пробы контрольной группы не является нормой. Следовательно, можно сказать, что обнаруженные в кормах токсины непосредственно отражаются на качестве молока новотельных коров. Физико-химические показатели опытной группы полностью соответствуют нормативным стандартам и относятся к молоку первого сорта.

Среди основных критериев, используемых для оценки качества пищевого сырья и продуктов питания, первостепенная роль принадлежит микробиологическим показателям. Известно, что от соблюдения санитарно-гигиенических требований при заготовке и хранении сырья, различных этапов его технологической обработки, во многом зависит его изначальное микробиологическое качество.

Оценку некоторых наиболее важных для ветеринарно-санитарной экспертизы исследований мы проводили в Рязанской областной ветеринарной лаборатории.

Таблица 14 - Результаты микробиологических исследований молока коров в эксперименте

Наименование пробы молока	Микробиологические показатели			
	КМАФАнМ , КОЕ/г	Сальмонеллы	Содержание соматических клеток	Ингибирующие вещества
Допустимые значения для сырого молока (Технический регламент Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (ТР ТС 033/2013))	Не более $5,0 \times 10^5$	Не допускаются в 25 г	не более $7,5 \times 10^5$	не допускается
Средняя проба сырого молока контрольной группы	$7,2 \times 10^4$	не обнаружены	$3,6 \times 10^5$	не обнаружены
Средняя проба сырого молока опытной группы	$6,1 \times 10^4$	не обнаружены	$5,6 \times 10^4$	не обнаружены

Содержание свинца, мышьяка, кадмия, ртути, афлатоксина М1, ГХЦГ, ДДТ, цезия-137 и стронция-90 не было обнаружено в исследуемых группах, что полностью соответствует параметрам Технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013). Данные представлены в таблице 15, 16.

Таблица 15 – Определение Афлатоксина М₁ мг/кг в молоке

	Нормы по ТР ТС 033/2013	Фактическое значение	НД на методы анализа
Средняя проба сырого молока контрольной группы	Не допускается (менее 0,0005)	Менее 0,0002	ГОСТ 30711- 2001
Средняя проба сырого молока опытной группы	Не допускается (менее 0,0005)	Менее 0,0002	ГОСТ 30711- 2001

Таблица 16 – Показатели безопасности молока на требования ТР ТС 033/2013

Опытны е группы/ показате ли	Свинец , мг/кг	Мышья к, мг/кг	Кадмий, мг /кг	Ртуть, мг/кг	ГХЦГ, мг/кг	ДДТ и его метабо литы, мг/кг	Цезий- 137, Бк/л	Стронц ий-90, Бк/л
Контрол ьная группа	(<0,01)	не обнаруж ено	(<0,01)	(<0,01)	(<0,015)	(<0,015)	не обнаруж ено	не обнаруж ено
Опытная группа	(<0,01)	не обнаруж ено	(<0,01)	(<0,01)	(<0,015)	(<0,015)	не обнаруж ено	не обнаруж ено

Микробиологический анализ сырого молока показал, что в контрольной группе превышено содержание соматических клеток. Это так же может служить результатом скармливания недоброкачественного корма. В опытных группах все показатели соответствуют нормам Технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013). Афлатоксин М₁ в молоке отсутствует.

2.6. Изучение аминокислотного состава молока коров в эксперименте

Белки молока содержат почти все аминокислоты, встречающиеся в белках. В состав белков молока входят как циклические, так и ациклические аминокислоты - нейтральные, кислые и основные, причем преобладают кислые. Количество отдельных групп аминокислот в белках зависит от зоотехнических факторов, что и обуславливает их физико-химический состав. Молоко по содержанию незаменимых аминокислот является полноценным. Нами проведена оценка аминокислотного состава молока коров при использовании в рационе кормовой добавки «МаксиСорб®».

Таблица 17 - Аминокислотный состав коровьего молока в эксперименте

Аминокислота	Содержание, % в сухом веществе	
	Опыт	Контроль
<i>Заменимые</i>		
Аланин	0,11±0,02	0,10±0,03
Глицин	0,07±0,02	0,07±0,02
Пролин	0,32±0,08	0,31±0,08
Тирозин	0,17±0,05	0,16±0,05
Серин	0,18±0,05	0,17±0,05
Массовая доля глутамина и глутаминовой кислоты (суммарно)	0,6±0,3	0,5±0,3
Цистин		
сумма	0,04±0,01	0,04±0,02
% к контролю	1,41	1,35
	104,4	100,0
<i>Частично заменимые</i>		
Аргинин	0,11±0,06	0,10±0,04
Гистидин	0,26±0,19	0,25±0,19
сумма	0,37	0,35
% к контролю	105,7	100
<i>Незаменимые</i>		
Валин	0,17±0,08*	0,15±0,08
Лейцин + Изолейцин	0,31±0,11*	0,30±0,13
Лизин	0,23±0,08	0,21±0,08
Метионин	0,07±0,03	0,07±0,03
Фенилаланин	0,12±0,05	0,12±0,05
Треонин	0,12±0,05	0,10±0,05
Массовая доля аспаргина и аспаргиновой кислоты (суммарно)	0,13±0,08	0,12±0,09
Массовая доля триптофана		
сумма	0,19±0,004*	0,16±0,006
% к контролю	1,34	1,23
	108,9	100,0

*-P≥0,95 (P≤0,05)

Как видно из таблицы 17, кормовая добавка «МаксиСорб®» позволяет получить более биологически полноценное молоко, по-видимому, это связано с нормализацией обменных процессов в организме коров и лучшей усвояемостью питательных веществ.

2.7. Экономический эффект проведенных мероприятий по применению сорбирующей кормовой добавки «МаксиСорб®» коровам

МАТЕРИАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ при применении кормовой добавки «МаксиСорб®»

Кормовую добавку «МаксиСорб®» исследовали на 30 новотельных коровах, для чего задавали его с кормом в течение 30 суток.

Материальные затраты определяли по формуле:

$Mз = Cд \times K \times Дo \times Kп$, где

Cд - стоимость дозы кормовой добавки,

K - кратность введения,

Дo - длительность опыта,

Kп - количество коров в опыте

Наименование кормовой добавки	Форма выпуска	Стоимость кормовой добавки, руб/кг	Разовая доза, кг/т на 30 голов	Стоимость 1 дня применения сорбента, руб.
«МаксиСорб®»	Ведро по 20 кг	165	1,5	8,25

2) В эксперименте материальные затраты применения сорбента составили:

$$Mз1 = 8,25 \text{ р} \times 30 \text{ дн} \times 30 \text{ гол} = 7425 \text{ руб.}$$

ТРУДОВЫЕ ЗАТРАТЫ НА ВВЕДЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

СТОИМОСТЬ 1 МИН. ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ ВЕТВРАЧА:

$A = 3п:25, 6:8:60$, где:

A - стоимость 1 минуты трудовых затрат,

Зп- зарплата,

25,6 – количество рабочих дней в месяце,

8 – количество рабочих часов в сутки,

60 – количество минут.

$$A = 28000 \text{ руб.} : 25,6 : 8 : 60 = 2,27 \text{ руб.}$$

ТРУДОВЫЕ ЗАТРАТЫ ВЕТЕРИНАРНОГО СПЕЦИАЛИСТА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОПЫТОВ

$T_z = A \times V \times K \times D_o$, где:

T_z – трудовые затраты,

A - стоимость 1 минуты трудовых затрат, руб.,

V – время проведения мероприятий, час,

K – количество коров в опыте, гол.,

D_o – длительность опыта, дней.

$$T_{z1} = 2,27 \text{ р} \times 5 \text{ мин.} \times 30 \text{ дн} = 340,5 \text{ руб.}$$

ОБЩИЕ ЗАТРАТЫ НА ПРОВЕДЕНИЕ ОПЫТОВ

$Z_o = M_z + T_z$, где:

M_z – материальные затраты,

T_z – трудовые затраты

$$Z_{o1} = 7425 \text{ р} + 340,5 \text{ р} = 7765,5 \text{ р.}$$

Таким образом, себестоимость проведенных ветеринарных мероприятий по применению сорбента «МаксиСорб®» составляет в опыте 7765,5 рублей.

Экономическая эффективность применения кормовой добавки «МаксиСорб®» приведена в таблице 18.

Таблица 18 - Экономическая эффективность применения сорбента «МаксиСорб®»

	2-й месяц лактации Опыт	3-й месяц лактации Опыт	2-й месяц лактации Контроль	3-й месяц лактации Контроль
Суточный удой (л)	27,8	29,2	24,7	26,8
Молочная продуктивность (л)	3,1	2,4		
Цена 1 литра молока (руб.)	23	23	23	23

Стоимость суточного удоя (руб.)	639,4	671,6	568,1	616,4
Стоимость дополнительного удоя (руб.)	55,2	71,3		
Стоимость добавки с накладными расходами на одну голову в сутки (руб.)	19,6	19,6		
Экономическая эффективность на молоко (руб.)	35,6	51,7		
Экономическая эффективность на 1 рубль затрат (руб.)	1,82	2,64		

Как видно из таблицы 18, наибольший экономический эффект достигается на 3 месяц лактации и составляет 2,64 рубля на рубль затрат.

Заключение

В результате проведенных научных исследований установлено, что кормовая добавка «МаксиСорб®» обладает выраженным действием против микотоксикозов коров и может применяться как с профилактической целью, так и при клинически установленных микотоксикозах коров. При скормливание кормовой добавки «МаксиСорб®» сухостойным коровам отмечено значительное улучшение физиологического состояния животных, а также нормализация гематологических и биохимических показателей. При скормливание кормовой добавки «МаксиСорб®» высокопродуктивным новотельным коровам отмечена нормализация показателей крови, а также увеличение содержания витаминов в крови животных. Молочная продуктивность коров опытной группы возросла на 4,3% по сравнению с контролем. Также увеличилось содержание жира и белка в молоке коров.

Предложение производству

Животноводческим хозяйствам, специализирующимся на выращивании высокопродуктивных коров, рекомендуется использовать кормовую добавку «МаксиСорб®» с целью профилактики микотоксикозов в дозировке 1,5 кг на тонну корма.

Применять кормовую добавку «МаксиСорб®» можно как отдельно в составе кормосмесей, так и в составе премиксов, БВМК, БВМД, других кормовых добавок для усиления эффективности их действия.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ		
1	Материалы и методы исследования	3
2	Результаты собственных исследований	6
2.1	Санитарно-гигиеническое исследование кормов и оценка сорбционных свойств кормовой добавки «МаксиСорб®»	9
2.2	Клинический статус и морфо-биохимические показатели крови сухостойных коров в эксперименте	12
2.3	Клинический статус и морфо-биохимические показатели крови высокопродуктивных новотельных коров в эксперименте	17
2.4	Молочная продуктивность высокопродуктивных новотельных коров при применении «МаксиСорб®»	21
2.5	Определение качества и ветеринарно-санитарных показателей молока коров при использовании в рационе «МаксиСорб®»	24
2.6	Изучение аминокислотного состава молока коров в эксперименте	26
2.7	Экономический эффект проведенных мероприятий по применению сорбирующей кормовой добавки «МаксиСорб®» коровам	29
	Заключение	31
	Предложение производству	32