

На правах рукописи

Пугачева Ольга Валериевна

**ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ
У КОРОВ И ПОВЫШЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ
НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СУСПЕНЗИИ ХЛОРЕЛЛЫ**

06.02.06 – ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Саратов – 2018

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет»

Научный руководитель: **Кочарян Валентина Даниловна**
кандидат биологических наук, доцент

Официальные оппоненты: **Алехин Юрий Николаевич**
доктор ветеринарных наук, ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», главный научный сотрудник отдела экспериментальной терапии

Федотов Сергей Васильевич,
доктор ветеринарных наук, профессор ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии-МВА им. К.И. Скрябина», профессор кафедры диагностики болезней, терапии, акушерства и репродукции животных

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Защита диссертации состоится «18» мая 2018 г. в 9-00 часов на заседании диссертационного совета Д 220.061.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» по адресу: 410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335, учебный комплекс № 3, диссертационный зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ» и на сайте sgau.ru

Отзывы направлять ученому секретарю диссертационного совета по адресу: 410012, г. Саратов, Театральная площадь, 1. E-mail: vetdust@mail.ru

Автореферат разослан « ____ » _____ 2018 года

Ученый секретарь
диссертационного совета:

Егунова Алла Владимировна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Среди множества фундаментальных проблем современной ветеринарии одно из первых мест занимает проблема повышения плодовитости и сохранения продуктивного долголетия высокопродуктивного молочного скота как основы высокой рентабельности производства продуктов животноводства. В структуре заболеваний молочного скота существенный удельный вес занимают метаболические расстройства, приводящие к нарушению обмена веществ, возникновению заболеваний коров на завершающем этапе беременности и в ранний послеродовой период, связанный с началом лактации, что снижает темп и ритм воспроизводства маточного стада, увеличение производства молока (Лободин К.А., 2010; Калюжный И.И. и др., 2015; Авдеенко В.С., 2016; Butler W.R., 2000; Rocheetal J.F., 2000; Mates M., 2000).

В США (Klebanoff S.J., 1992; Dobashietal K., 1997; Murphy M. P., 1999; Laskinetal J.D., 2001) ежегодно отмечается около одного миллиона нарушений обмена веществ, способствующих снижению генетического потенциала высокопродуктивных коров (4 % поголовья коров).

Возникновение послеродовых осложнений является результатом максимального повышения продуктивности животных без внедрения в практику молочного скотоводства инновационных технологий селекции и разведения молочного скота, когда не берутся во внимание физиологические потребности животных (Авдеенко В.С., 2017). Поэтому одним из направлений решения проблемы нарушения обмена веществ на завершающей стадии стельности и в ранний послеродовой период у высокопродуктивного молочного поголовья стада является исследование роли в патогенезе метаболических расстройств, приводящих к развитию фетоплацентарной недостаточности и рождению гипотрофного приплода, а также возникновению послеродовых осложнений (Stevenetal E., 1998; Ulkeretal S., 2003; Рецкий М.И. с соавт., 2005; Блинецова Г.Н., 2010). Причиной повреждения тканевых структур репродуктивных органов, в данном случае, могут выступать необходимые для нормального протекания беременности и раннего послеродового периода процессы межлужочкового обмена веществ.

Таким образом, в государствах, где развито интенсивное молочное животноводство, метаболические нарушения, приводящие к развитию заболеваний глубоко стельных животных и нарушению в течение инволюционных процессов в половых органах после родов, являются насущной экономической проблемой, обуславливающей огромные потери молока вследствие снижения молочной производительности. Результатом метаболических нарушений становится значительное сокращение сроков племенного и хозяйственного использования коров, снижение качества и технологических свойств молока и, как следствие, молочных продуктов.

Степень разработанности темы. Специалисты в области молочного скотоводства полагают, что наблюдаемые расстройства воспроизводительной функции у коров при повышении генетического потенциала молочной продуктивности во многом связаны с существенными и неадекватными сдвигами в обмене веществ (Самохин В.Т., 2003; Нежданов А.Г., 2008 и др.). Поэтому одним из направлений решения данной проблемы является исследование роли в патогенезе акушерско-гинекологических патологий у коров эндокринного (Нежданов А.Г., 1987; Лободин К.А., 2010), антиоксидантного (Рецкий М.И., 1997; Колчина А.Ф., 2000; Блинецова Г.Н., 2010) и общего метаболического профилей (Племяшов К.В., 2010). В последние годы (Voightetal J., 1973; Dobsinskyetal O., 1977; McClure T., 1977; Mulleretal F., 1980; Авдеенко В.С., 2015) установлено, что ведущим меха-

низмом возникновения и развития осложнений беременности является нарушение кровотока в артериальном русле фетоплацентарного комплекса и снижение объема циркуляции крови в системе «мать – плацента – плод», а факторами, предрасполагающими для большинства форм антенатальной, интранатальной и неонатальной патологий, являются нарушения технологии полноценного и сбалансированного кормления (Шабунин С.В., 2015).

По данным, полученным Богдановым Н.И., 2007, а также Breinholt V., 1999, Ferruzzi M.G., 2002 и Mao T.K., 2000, применение альготехнологий в кормлении молочного скота для нормализации метаболического обмена способствует восстановлению репродуктивного потенциала, продуктивности и охране здоровья новорожденного приплода. По результатам исследований Ю.Н. Алехина, 2013, можно прийти к выводу, что без изучения метаболического статуса и антиоксидантной системы защиты здоровья новорожденных телят невозможно разрабатывать эффективные методы профилактики неонатальной патологии. В связи с этим, применение суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 сухостойным и новотельным коровам позволит улучшить функциональное состояние во время родов, послеродового периода и новорожденного приплода.

Цели и задачи исследования. Целью настоящей работы явилось изучение возможности профилактики заболеваний репродуктивных органов и повышение жизнеспособности новорожденных телят при использовании в рационах сухостойных и новотельных коров суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- разработать технологию выращивания живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 в условиях молочной фермы;

- установить функциональное состояние сухостойных и новотельных коров до и после введения в рацион суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111;

- дать характеристику клиническому статусу и рубцовому содержанию после введения в рацион суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111;

- определить проявление воспроизводительной способности у подопытных коров после родов, течения инволюционных процессов и оплодотворяемости;

- установить метаболические изменения у телят после рождения при введении в рацион их матерей в сухостойный и новотельный периоды суспензии микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111.

Объект исследования. Сухостойные коровы на завершающем этапе беременности за 30 дней до предполагаемого отела и новотельные коровы в течение 30 дней после отела, новорожденные телята в течение молочного периода.

Предмет исследования. Обоснование применения в рационах сухостойных и новотельных коров суспензии микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 и её экономическая эффективность.

Научная новизна. Впервые проводились исследования по использованию микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 у молочного скота в сухостойный и новотельный периоды. Изучены показатели влияния суспензии хлореллы на профилактику заболеваний репродуктивных органов у коров, в частности на течение родового процесса, на профилактику послеродовых осложнений, а также на дальнейшее проявление воспроизводительной способности. Уста-

новлено, что применение суспензии микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 коровам в сухостойный и новотельный периоды у новорожденного приплода восстанавливаются кетодиены, диеновые конъюгаты и сопряженные триены. В связи с этим, суспензия хлореллы является фактором защиты здоровья телят в неонатальный период. Таким образом, применение альготехнологий в кормлении молочного скота для нормализации метаболического обмена у коров в сухостойный и новотельный периоды способствует охране здоровья новорожденного приплода (Патент РФ № 2605638 «Способ повышения жизнеспособности телят в неонатальный период». Заявка № 2016110386 от 21 марта 2016).

Теоретическая и практическая значимость работы. Разработана технология выращивания живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 в условиях молочной фермы, и определена оптимальная доза введения в рацион 800 мл суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 при 30-дневном ежедневном введении до родов и 30 дней после родов. Установлено функциональное состояние сухостойных и новотельных коров до и после введения в рацион суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111, дана характеристика клинического статуса и рубцового содержимого. Определено проявление воспроизводительной способности у подопытных коров после родов, течения инволюционных процессов и оплодотворяемости. Установлены метаболические изменения у телят после рождения при введении в рацион их матерей в сухостойный и новотельный периоды суспензии микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111.

В ходе исследований получены данные, которые могут быть использованы:

– практикующими зооветеринарными специалистами технология выращивания живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 в условиях молочной фермы, а также включения сухостойным и новотельным коровам в рацион 800 мл суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 при 30-дневном ежедневном введении до родов и 30 дней после родов;

– в учебном процессе ветеринарных учебных заведений, на курсах повышения квалификации практикующих ветеринарных врачей, а также при написании учебной и научной литературы.

Методология и методы исследования. Экспериментальные и клинические исследования проводили согласно традиционной методике планирования опытов путём формирования подопытных и контрольных групп животных по принципу аналогов. Исследования крови (гематологический и биохимический анализ) проводили на современном сертифицированном оборудовании. Экспериментальные и клинические данные обрабатывали с использованием методов математической статистики. Клинические, диагностические и экспериментальные исследования проводили с использованием сертифицированного современного оборудования. Достоверность полученных результатов подтверждена статистической обработкой данных.

Степень достоверности и апробация результатов. Основные положения, заключение и практические предложения, сформулированные в диссертации, отвечают целям и задачам работы, а клинические, диагностические и экспериментальные исследования проведены на сертифицированном современном оборудовании. Достоверность полученных результатов проанализирована и подтверждается статистической обработкой данных.

Результаты диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на ежегодных научно-практических конференциях Волгоградского ГАУ

(г. Волгоград, 2014-2016 гг.), Международной научно-практической конференции «Стратегическое развитие АПК и сельских территорий РФ в современных международных условиях» (3-4 февраля 2014 г.); Международной научно-практической конференции «Аграрная наука: поиск, проблемы, решения», посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.М. Куликова (8-10 декабря 2015 г.); Международной научно-практической конференции «Стратегические ориентиры инновационного развития АПК в современных экономических условиях» (27–29 января 2016 г.); X Международной научно-практической конференции молодых исследователей «Наука и молодежь: новые идеи и решения» (15-17 марта 2016 г.); Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию разработки и внедрению научно обоснованных систем сухого земледелия Волгоградской области «Перспективы развития аграрной науки в современных экономических условиях» (14-16 июля 2016 г.).

Материалы проведенных исследований представлены на всероссийских и региональных конкурсах: –Всероссийском конкурсе «УМНИК», проводимом ФГБУ «Фонд содействия, развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» (Волгоград, 17 ноября 2015 г.); – Всероссийском конкурсе на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых учёных высших учебных заведений Министерства сельского хозяйства РФ (Волгоград, 1 апреля 2016 г.); – Всероссийском конкурсе на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых учёных высших учебных заведений Министерства сельского хозяйства РФ (Ростов-на-Дону, 21 апреля 2016 г.); – Региональном конкурсе «Молодые аграрии», проводимом ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (Волгоград, 1-3 ноября 2017г.).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 10 научных работ, 3 из них опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных перечнем ВАК Минобрнауки РФ. Общий объём публикаций – 2,61 п.л., из которых 1,04 п.л. принадлежат лично автору.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 144 страницах стандартного компьютерного текста и включает в себя: введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты собственных исследований, заключение, рекомендации производству, перспективы дальнейшей разработки темы, список литературы и приложения. Работа содержит 36 таблиц, 18 рисунков и 9 приложений. Список использованной литературы включает 167 источников, из них 132 отечественных и 35 иностранных.

Положения, выносимые на защиту:

- технология выращивания живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 в условиях молочной фермы;
- функциональное состояние сухостойных и новотельных коров до и после введения в рацион суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111;
- характеристика клинического статуса и рубцового содержимого после введения в рацион суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111;
- проявление воспроизводительной способности у подопытных коров после родов, течения инволюционных процессов и оплодотворяемости;
- метаболические изменения у телят после рождения при введении в рацион их матерей в сухостойный и новотельный периоды суспензии микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111.

МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа выполнена в 2013-2017 гг. на кафедре «Акушерство и терапия» факультета биотехнологий и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», а также в Племзавод-колхозе им. Ленина Суровикинского района, ООО СП «Донское» Калачевского района Волгоградской области.

Материалом для проведения экспериментов и опытов служили сухостойные коровы за 30 дней до предполагаемого отёла и новотельные коровы в течение 30 дней после отела, а также новорожденные телята в течение молочного периода.

Расчет количества питательных веществ, входящих в рацион, проводили на основе результатов химического анализа, проведенного в ГБУ «Волгоградская областная ветеринарная лаборатория» (таблица 1).

Животным подопытных групп дополнительно к рациону в утреннее кормление выпаивали суспензию микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 в количестве 800 мл на 1 голову в течение 30 дней до предполагаемого отела и в течение 30 дней после родов.

Анализировали состав рациона животных. Фактическое потребление корма в предродовой период составило в обеих группах 10,67 кг сухого вещества (СВ), содержание НДК г/кг СВ: 1 г – 405; 2 г – 363 г (40,5 и 36,3 % соответственно).

Таблица 1 – Полноценность рациона для сухостойных коров за 30 дней до предполагаемого отела

Показатель	Норма	Факт
Содержание клетчатки в сухом веществе, %	23,0	29,3
Сахаро-протеиновое отношение	0,9	0,3
Отношение кальция к фосфору	1,7	4,6
Содержание корм.ед. в 1 кг. сухого вещества	0,9	0,6
Содержание ЭКЕ в 1 кг. сухого вещества	1,0	0,9
Содержание протеина в 1 кг. сухого вещества, г.	144,4	78,4
Приходится переваримого протеина на 1 к.ед.	110,1	127,9
Содержание сухого вещества в кормосмеси, %	50,0	53,4
Протеиновое отношение	1,9	1,0
Отношение крахмала к сахару	1,3	3,0
Сухого вещества на 100 кг. живой массы	2,3	3,2

Содержание крахмала + сахар г/кг СВ в рационе новотельных животных подопытных групп было на 19,2 % выше, по сравнению с контрольной группой (таблица 2).

Таблица 2 – Полноценность рациона для новотельных коров в течение 30 дней после отела

Показатель	Норма	Факт
1	2	3
Содержание клетчатки в сухом веществе, %	24,0	25,7
Сахаро-протеиновое отношение	0,9	0,7
Отношение кальция к фосфору	1,4	1,6
Содержание корм.ед. в 1 кг. сухого вещества	0,8	0,8
Содержание ЭКЕ в кг. сухого вещества	1,0	1,0
Содержание протеина в 1 кг. сухого вещества, г.	134,1	76,7

1	2	3
Приходится переваримого протеина на 1 к.ед.	106,8	99,5
Содержание сухого вещества в кормосмеси, %	50,0	41,3
Протеиновое отношение	2,4	1,6
Отношение крахмала к сахару	1,7	1,2
Сухого вещества на 100 кг. живой массы	2,9	3,2

Данные по распадаемому и нераспадаемому в рубце белку (РРБ и НРБ), нейтрально-детергентной клетчатке (НДК), кислотно-детергентной клетчатке (КДК) брали по таблицам распадаемости белка кормов из справочных пособий (Калашникова А.П. и др., 2003; Рядчикова В.Г., 2013), содержание неструктурных углеводов (НСУ) определяли по выражению $НСУ = СВ - (СБ + СЖ + СЗ + НДК)$.

Физиолого-биохимические показатели крови исследовали в динамике при постановке на опыт на 15-й и на 35-й день выпаивания суспензии хлореллы.

Случаи патологического течения отела и послеродового периода устанавливали путем проведения вагинальных и ректальных исследований. Диагностику заболеваний половых органов проводили, руководствуясь «Методическими указаниями по диагностике, терапии и профилактике болезней органов размножения у коров и телок» (М., 2000).

Для изучения влияния суспензии микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 подобрали три группы телят в возрасте 21 день, сформированные по принципу аналогов. Первая подопытная группа состояла из телят, полученных от коров-матерей, которые получали в сухостойный период за 30 дней до предполагаемого отёла суспензию микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111, второй группе телят выпаивали суспензию микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 в количестве 400 мл, третья группа была контрольная.

Для лабораторных исследований отбирали образцы крови из-под хвостовой вены до кормления животных. Общую концентрацию кетоновых тел и их фракций определяли йодометрическим методом. Дополнительно определяли показатель водородных ионов автоматическим газоанализатором AVL 995-8 (Австрия) с точностью $\pm 0,003$. В качестве антикоагулянта использовали раствор гепарина (5000 ЕД) дозой 2-3 капли на 10 мл крови. Гематологические исследования проводили с использованием ветеринарного автоматического гематологического анализатора крови Абакус Джуниор Pse 90 Vet (Automatic Veterinary, Германия) и биохимического анализатора крови Chem Wellcombi Models 2902 and 2910 (США). Кроме того, в крови подопытных животных фиксировали содержание первичных и промежуточных продуктов перекисидации липидов путем оценки наличия изолированных двойных связей, кетодиенов и сопряженных триенов (КДиСТ) и диеновых конъюгатов (ДК), содержание вторичных продуктов перекисидации липидов по уровню манолового диальдегида (МДА). Полученные данные выражали в мкмоль/л, КДиСТ – в усл. ед. Уровень витамина Е (α -токоферола) определяли в мкмоль/л флуориметрическим методом. Стандартом служили D, L, α -токоферол фирмы «Serva». Уровень ретинола в мкмоль/л определяли одновременно с α -токоферолом. Восстановленный глутатион (GSII), окисленный глутатион (GSSG) определяли с помощью флуориметрического метода (Hissin, Hilf, 1976). Активность супероксиддисмутазы (СОД), усл. ед., проводили на спектрофлуорофотометре при $\lambda = 320$ нм методом, основанным на способности СОД тормозить реакцию аутоокисления адреналина при pH 10,2.

Статистический анализ данных проводили при помощи стандартных программ Microsoft Excel 2000 SPSS 10.0.5 for Windows.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Технология выращивания живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 в условиях молочной фермы

Производство суспензии хлореллы основано на фотосинтезе микроводорослей, который осуществляется в ёмкости с использованием питательной среды, искусственного освещения и при определенной температуре культивирования.

Процесс производства непрерывный, при котором из емкости ежедневно сливается часть объёма суспензии клеток микроводорослей, которая идет на выпаживание животным. Готовится 20 %-ый раствор суспензии хлореллы. Например, для приготовления 100 литров суспензии хлореллы берут 20 литров маточной культуры и 80 литров питательной среды. Ежедневно на протяжении трёх суток в ёмкость вливают необходимое количество раствора углекислого газа. Через четыре дня суспензия хлореллы готова к использованию. Готовность суспензии определяют по оптической плотности или коэффициенту пропускания. Готовая суспензия хлореллы должна отвечать требованиям ТУ 9482-001-12001826-05.

В условиях достаточного азотного питания в 1 л суспензии хлореллы содержится около: 50 % протеина, 35 % углеводов, 5 % липидов и до 10 % минеральных веществ.

Функциональное состояние у подопытных животных до и после введения в рацион суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111

Характеристика клинического статуса и рубцового содержимого у сухостойных коров после введения в рацион суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111

Изученные показатели клинического статуса, такие как температура тела, частота сердечных сокращений, количество сокращений рубца были в пределах физиологической нормы и соответствовали общепринятым референсным величинам клинически здоровых животных, что, на наш взгляд, свидетельствует о более интенсивном протекании окислительных процессов после включения в рацион суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111.

Лабораторные исследования содержимого рубца показали, что под влиянием суспензии хлореллы происходит постепенное увеличение числа сокращений рубца и количества жвачных движений в один жвачный процесс, что свидетельствует о стимулирующем влиянии на рубцовое пищеварение сухостойных коров. Цвет содержимого варьировал от бурого до буро-зеленого. Запах кислото-пряный, консистенция полужидкая.

Патологические примеси отсутствовали во всех образцах. Так, у животных опытной группы достоверные изменения показателей рубцового пищеварения были отмечены только на 20-й день опыта, когда, в сравнении с исходным уровнем, рН повысилась на 0,8 ед., время седиментации увеличилось в 1,5 раза, а количество инфузорий – на 5,6 %. Полученные данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели рубцового пищеварения у коров в сухостойный период при выпаивании суспензии хлореллы за 30 дней до предполагаемого отела

Показатель	Референсные величины	День опытного периода	
		15	30
Клиническое обследование			
Число сокращений рубца / 2 мин.	3-5	3,5±0,05* 3,1±0,07	3,8±0,07* 3,1±0,03
Количество жвачных движений / одна жвачка	50-65	61,1±1,21* 57,3±0,82	62,5±1,11** 56,3±0,80
Рубцовое содержимое			
pH	6,5-7,5	6,8±0,03* 6,2±0,01	7,0±0,02** 6,3±0,02
Время образования осадка, мин.	15-20	16,3±0,93* 10,0±2,00	17,5±0,68* 9,0±1,12
Численность инфузорий, тыс./мл	300000- 1500000	979,5±3,00* 670,0±7,52	1194,0±4,21** 768,0±7,70

Примечание: верхняя строка – опытная группа; нижняя строка – контрольная группа. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ по отношению опытной группы к контрольной группе.

Уровень аммиака в содержимом рубца демонстрирует скорость гидролиза белка. Уровень аммиака в содержимом рубца у животных опытной группы к 15-му дню был на 19,6 мг/л ниже, по сравнению с коровами контрольной группы. Спустя 30 дней после введения в рацион опытных коров суспензии хлореллы, уровень аммиака во всех группах вырос. Причём, в опытной группе сухостойных коров уровень аммиака был на 29,6 мг/л ниже, по сравнению с контрольной группой животных, которые не получали в рационе суспензии хлореллы.

Содержание общего азота в рубцовом содержимом было выше у животных опытной группы на 8,7 мг/л до кормления и на 9,9 мг/л после него, полученная разница статистически не достоверна. Опытным путём установлено, что концентрация белкового азота у животных опытной группы была на 18,2 мг/л выше, чем у животных контрольной группы, через 15 дней опытного периода. А к 30-му дню опытного периода содержание этого элемента достоверно повышалось у коров опытной группы на 29,5 мг/л, по сравнению с контрольной группой животных.

Содержание небелкового азота в рубцовом содержимом коров опытной группы к 15-му дню опытного периода было на 18,6 мг/л ниже, чем в контрольной группе животных. К 30-му дню опытного периода уровень небелкового азота в рубцовой жидкости животных опытной группы был на 15,5 мг/л ниже, чем в контроле; данная разница статистически не достоверна.

В процессе исследований оценили влияние суспензии хлореллы на процентное соотношение летучих жирных кислот в рубце. Так, к 15-му дню опытного периода концентрация уксусной кислоты в крови коров опытной группы, по сравнению с контрольными животными, была выше на 2,6 %.

**Особенности рубцового пищеварения у новотельных коров
после введения в рацион суспензии живой культуры микроводоросли
планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111**

Рубцовое содержимое, взятое натощак, имело рН=7,39-7,52, ферментативная активность микроорганизмов и количество инфузорий в нем были несколько снижены. При отстаивании оно быстро расслаивалось на верхний жидкий и осадочный слой. Рубцовое содержимое, полученное через 3-6-9 часов после приема суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111, постепенно изменяло цвет от зеленого до молочного, по консистенции оно становилось жидким и водянистым, запах – кислым. У новотельных коров контрольной группы рубцовое содержимое приобрело серомолочный цвет, в нем появлялся большой осадочный слой, ферментативная активность резко снижалась, инфузории исчезали (таблица 4).

Таблица 4 – Показатели рубцового пищеварения у новотельных коров при выпаивании суспензии хлореллы в течение 30 дней после отела

Показатель	Референсные величины	Контрольная группа	Опытная группа
рН	6,5-7,2	6,85±0,11	7,05±0,04*
Количество инфузорий	300 тыс.–1,5 млн	328000±120,64	1008800±209,64**
% соотношение инфузорий	Б-30, С-50, М-20	Б-30,С-38,М-32	Б-50,С-40,М-10
Подвижность	5	3,17±0,04	5,43±0,02**
Ферментативная активность, мин.	2-5	3,32±0,03	4,59±0,04*
Органолептические свойства	Цвет зависит от вида корма, запах кисловато-пряный	Цвет зависит от вида корма, запах кисловато-пряный	Цвет зависит от вида корма, запах кисловато-пряный
ЛЖК, моль /100 мл	8-15	9,24±0,04	11,44±0,06*

У коров, которым в рацион добавили суспензию живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111, в рубцовом содержимом повышалось рН, появлялся плавучий слой, восстанавливалась ферментативная активность микрофлоры. На основании клинико-биохимических исследований содержимого рубца у новотельных коров, получавших в рационе суспензию живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111, установлено, что органолептические показатели содержимого рубца отражали тип рациона, при этом реакция содержимого преджелудков находилась в пределах 6,8–7,2, а подвижность составляла в среднем 3–5 баллов, ферментативная активность инфузорий – 2,5–7 мин., количество инфузорий крупных, средних и мелких составило 15–112 тыс. в 1 мл. Наибольшее усвоение азота у новотельных коров опытных и контрольной групп обусловлено большей обеспеченностью энергией в рационе, по сравнению с другими группами, а также с физиологическими изменениями, характерными для послеродового периода, связанного с началом лактации. Однако, несмотря на громадное количество в рубце легко переваримого полисахарида – крахмала, содержание ЛЖК в первые часы опыта увеличилось, но не превышало нормального увеличения после приема обычного корма (78,60±3,60 - 61,55±0,23 ммоль/л). Так, включение в рацион новотельных коров суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 сопровождалось обильным образованием ЛЖК в рубце в течение 15 суток опытного периода (82,66±3,03 ммоль/л), что указывало на активность ферментативного процесса.

У животных контрольной группы, которым в рацион не включали суспензию живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111, количество ЛЖК в первые 15 дней опытного периода синтезировалось меньше ($76,38 \pm 6,05$ ммоль/л). Содержание уксусной кислоты снижалось с $73,76 \pm 0,78$ до $56,26 \pm 4,25$ % в первые 15 суток исследования рубцового содержимого у новотельных коров контрольной группы, а у новотельных коров, которым включали в рацион суспензию живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111, было высоким в течение 30-х суток опытного периода ($85,16 \pm 2,33$ – $81,60 \pm 4,55$ %). В первые 15 суток у новотельных коров после включения в рацион суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 доля пропионовой кислоты возрастала до $23,13 \pm 0,43$ %.

**Общий анализ и биохимические показатели крови
у сухостойных и новотельных коров при применении в рационах
суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма
Chlorella Vulgaris ИФР № С-111**

Проведенные исследования содержания отдельных компонентов клеток белой крови показали напряженность системы естественной защитно-приспособительной системы организма у сухостойных и новотельных коров контрольной группы, у которых проявляются симптомы нарушения обмена веществ.

К концу опытного послеродового периода появились различия между группами по исследуемым показателям. Так, у новотельных коров опытной группы наблюдается повышение содержания в крови эритроцитов и гемоглобина и снижение уровня лейкоцитов, что свидетельствует о стимулирующем влиянии суспензии хлореллы на гемопоэз.

Таблица 5 – Общий анализ крови

Показатель	Среднее отклонение	Стандартное отклонение	Референсная величина
RBC (эритроциты), $10^{12}/л$	5,604	1,347731427	5-10
WBC (лейкоциты), $10^9/л$	9,06	3,81484	4-12
LYM (лимфоциты), $10^9/л$	3,12	1,08028	2,5-7,5
MON (моноциты), $10^9/л$	0,36	0,15166	0,03-0,8
GRAN (гранулоциты), $10^9/л$	5,58	3,53935	0,6-4
LY (лимфоциты), %	37,36	13,5426	45-75
MO (моноциты), %	4,22	1,31985	2-7
GRAN (гранулоциты), %	58,42	13,538	15-65
HGB (гемоглобин), г/л	109,2	19,3054	80-150
HCT (гематокрит), %	29,12	4,89918	24-46
MCV (сред об эрит-та), fl	54,5	15,1425	37-51
MCH (ср сод гем-на в эритр-те), pg	20,44	6,60326	13-18
MCHC (ср конц.гем-на в эритроците), г/л	375	39,5032	330-370
RDWc (ширина распр. эритроцита), %	14,46	2,33838	10-16
PLT (тромбоциты), $10^9/л$	244	48,6775	200-730
PCT (тромбокрит), %	0,1766	0,05804	0,108-0,282
MPV (ср объем тромб-та), fl	7,12	1,18828	4,5-6,7
PDWc (ширина распр. эритроцита), %	15,3	1,18828	16-24

Проведенные исследования биохимического состава крови у животных за 30 дней до предполагаемого отела свидетельствуют о том, что в организме сухостойных коров происходят существенные изменения в гомеостазе. Анализ данных таблицы 6 свидетельствует, что концентрация общего белка в сыворотке крови животных контрольной группы была в 1,15 раза ниже, по сравнению с показателями животных опытной группы. При этом содержание «запасных белков» альбуминов у сухостойных коров контрольной группы снижено в 1,31 раза, в сравнении с данными полученными от животных опытной группы.

Таблица 6 – Уровень общего белка и его фракций в сыворотке крови у подопытных животных в сухостойный период

Показатель	Группы животных					
	Опытная (n = 15)			Контрольная (n = 15)		
	при постановке на опыт	на 15-й день опытного периода	на 30-й день опытного периода	при постановке на опыт	на 15-й день опытного периода	на 30-й день опытного периода
Общий белок, г/л	80,21±2,00	77,34±1,95	73,87±1,67	80,34±1,67	80,34±1,67	76,15±1,34
Альбумины, %	24,61±1,32	29,96±1,72	35,23±1,26	24,33±1,56	28,65±1,45	29,98±1,57
Глобулины, %	57,70±1,64	59,73±1,06	61,90±1,05	57,73±1,06	58,70±1,64	57,73±1,06
α-глобулины	18,07±0,71	17,17±0,81	16,10±0,72	18,07±0,71	18,29±0,45	17,97±1,01
β-глобулины	11,40±0,72	12,20±0,89	13,20±0,76	11,60±0,45	11,43±0,32	12,80±0,12
γ-глобулины	28,26±2,46	29,60±2,30	33,60±1,90	28,66±2,96	27,43±2,16	29,52±2,08

При анализе биохимических показателей сыворотки крови можно сделать вывод, что суспензия живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 в дозе 800 мл оказывает коррегирующее влияние на систему метаболического гомеостаза коров в сухостойный период.

Механизм действия суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111, как показали исследования крови, направлен на нормализацию обменных процессов в организме сухостойных коров, это способствует нормализации системы «мать – плацента – плод» и укреплению здоровья не только самих коров-матерей, но и вынашиваемого приплода. Проведенные исследования биохимического состава крови у животных в течение 30 дней после отела свидетельствуют о том, что в организме новотельных коров происходят существенные изменения в гомеостазе, которые направлены, с одной стороны, на завершение инволюционных процессов в половых органах, а с другой, – на формирование лактационной доминанты. Анализ данных таблицы 7 свидетельствует, что концентрация общего белка в сыворотке крови животных контрольной группы было в 1,25 раза ниже, по сравнению с показателями животных опытной группы.

Таблица 7 – Биохимический анализ крови новотельных коров в первые 30 дней после отела (опытная группа, n = 15 и контрольная группа, n = 15)

Показатель	Среднее отклонение	Стандартное отклонение	Референсная величина
АлАТ, ед/л	52,00	15,97	17-37
АсАТ, ед/л	52,76	22,77	48-100
Щелочная фосфатаза, ед/л	100,26	37,50	29-99
Креатинин, мкмоль/л	89,70	37,08	62-97
Глюкоза, ммоль/л	4,58	0,50	2,1-3,9
Общий белок, г/л	80,56	16,59	59-77
Амилаза, ед/л	93,66	10,43	12-107
Билирубин общ., мкмоль/л	11,2	3,86	0,2-5,1
ЛДГ, ед/л	72,744	12,16	308,6-938,1

При анализе биохимических показателей сыворотки крови можно сделать вывод о том, что суспензия живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 в дозе 800 мл оказывает корректирующее влияние на систему метаболического гомеостаза коров в новотельный период. При ее использовании у коров опытной группы в крови повышается содержание общего белка, альбуминов, γ - и β -глобулинов, глюкозы, в то время, как содержание α -глобулинов, активность аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы и щелочной фосфатазы снижается. Изучение показателей перекисного окисления липидов представлено в материалах таблицы 8.

Таблица 8 – Некоторые показатели состояния перекисного окисления у животных до и после отела при введении в рацион суспензии хлореллы

Показатель	Контрольная группа (n = 30)		Опытная группа (n = 30)	
	До отела	После отела	До отела	После отела
Малоновый диальдегид, мкмоль/л	1,04±0,14	0,94±0,04	1,23±0,22	1,49±0,12*
ГПО, мМ 0-8Н/лхмин.	14,6±1,54	13,7±0,45	14,5±0,41	17,2±0,11*
Каталаза, мМ H ₂ O ₂ /лхмин.	30,1±1,26	29,8±0,22	31,4±0,65	34,4±0,93
Витамин Е, мкмоль/л	11,2±0,89	9,7±0,19	11,9±0,20	16,9±0,20*
Витамин С, ммоль/л	14,5±5,73	10,5±0,74	13,2 ±0,52	18,1±0,42**
NO*, мкмоль/л	70,1±8,02	77,7±0,92	63,0±1,87	56,0±0,72**

Из представленных данных следует, что у сухостойных и новотельных коров контрольной группы на заключительной стадии развития беременности и в течение 30 дней после отела отмечается повышение в крови промежуточного продукта перекисидации липидов на 23,0 % и активизация системы антиоксидантной защиты организма. Активность каталазы возросла на 11,1 %, повысился уровень стабильных метаболитов окиси азота на 13,0 %, витамина С – на 17,1 %. В то же время уровень α -токоферола, не способного синтезироваться в организме животных, сократился на 10,1 %, вследствие его значительного расхода при нейтрализации токсических продуктов перекисного окисления липидов.

Проявление воспроизводительной способности у коров после родов при применении в рационах суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111

Эффективность применения суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 в рационах сухостойных коров за 30 дней до предполагаемого отела

Выявлено, что при введении в рацион глубокостельным животным суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 патологические роды у них были зарегистрированы в 9,4±1,37 % случаев при высокой степени достоверности, а воспалительные процессы в матке диагностировали только в 17,9 ± 2,53 % случаев, тогда как у животных контрольной группы патология родов отмечалась у 15,0 ± 1,78 % (таблица 9).

Таблица 9 – Влияние на течение родов и послеродового периода суспензии хлореллы при включении в рацион сухостойных коров

Группа	Осложнение, %	
	родов	послеродового периода
Контрольная	15,0 ± 1,78	26,0 ± 2,45
Опытная	9,4 ± 1,37**	17,9 ± 2,53**

Следовательно, назначение 800 мл суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 глубокостельным животным позволило предупредить развитие родовых осложнений в 82,1 % случаев. Патология родов и послеродового периода отмечалась у 59,0 % животных контрольной группы. Таким образом, применение суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 в дозе 800 мл глубокостельным животным в сухостойный период предотвратило проявление акушерских патологий на 23,1 %. Анализ полученных данных показал, что назначение сухостойным коровам суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 для профилактики заболеваний, сокращает проявление патологических состояний в родовом и послеродовом периоде (таблица 10).

Таблица 10 – Показатели воспроизводительной функции коров

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Задержание последа, %	16,0	8,4
Послеродовой эндометрит, %	25,0	9,5
Оплодотворено, %	64,0	79,5
Индекс осеменения	1,95	1,69
Сервис - период, дни	135,8±18,1	81,1±10,3**

На фоне применения суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 у 28,2±6,5 % наблюдалось прогрессирование клинических профилактических действий.

Применение суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* № С-111 животным для профилактики заболеваний новорожденных телят в плане его профилактического действия оказалось более эффективным. У новорожденных телят в контрольной группе, где не применяли суспензию живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 коровам-матерям, достоверно чаще установлена гипотрофия I и II степени (17,0±2,9 и 8,7±0,76 % случаев соответственно).

Анализ статистических данных, полученных в ходе опытов, свидетельствует, что характерными признаками новорожденных телят после применения суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 коровам-матерям в период сухостоя за 30 дней до предполагаемого отела являются их масса тела при рождении, умеренное проявление двигательных-пищевых рефлексов, хороший аппетит, нормальные по частоте мочеиспускание и дефекация. Кожа новорожденных телят после применения суспензии хлореллы коровам-матерям, нежно-бархатистая, подкожный жировой слой хорошо развит, волос гладкий и блестящий. Скелет развит, без рахитических отклонений.

В то же время у новорожденных телят, рожденных от коров, которым не применяли суспензию живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111, двигательные-пищевые рефлексы были выраже-

ны слабо. У таких телят отмечали бледный цвет видимых слизистых оболочек, редкий, без блеска, сухой, короткий и жесткий волос, наличие выраженных складок кожи в шейной и хвостовой областях. У животных фиксировали отсутствие подкожно-жирового слоя, мягкие ушные раковины, со свисающими концами, вследствие истончения жировой подушки глазного яблока и, собственно, жировой сумки – глаза запавшие. У новорожденных телят отмечали замедленное, поверхностное дыхание, сердечные тоны были слабыми, пульс аритмичен, замедленный с уменьшением пульсовой волны.

**Эффективность применения суспензии живой культуры
микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111
в рационах новотельных коров в течение 30 дней после отела**

Эффективность применения в рационах новотельных коров суспензии хлореллы определяется клинико-биохимическими и морфологическими показатели крови, а также продолжительностью лохиального периода и течением неонатального периода у новорожденных телят. Проведенные нами исследования показывают, что на 15-й день после родов в мазках из содержимого, взятого из области шейки матки, обнаруживаются до $79,5 \pm 2,32$ % нейтрофилов. Из них $77,9 \pm 2,08$ % были частично или полностью разрушены. В течение 30 дней послеродового периода в содержимом из области шейки матки лимфоциты составляли $20,8 \pm 1,35$ %; а нейтрофильно-лимфоцитарный индекс – $4,24 \pm 0,91$ %. В мазках обнаруживались единичные клетки моноцитарного происхождения, при этом отсутствовали плазматические клетки, но было небольшое количество макрофагов, полибластов и эозинофилов. При введении в рацион новотельным животным суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 воспалительные процессы в матке диагностировали только в $22,5 \pm 2,53$ % случаев, тогда как у животных контрольной группы патология после родов у $27,2 \pm 1,78$ % ($p < 0,01$) (таблица 11).

Таблица 11 – Показатели воспроизводительной функции у подопытных коров

Показатель	Контрольная группа (n=100)	Опытная группа (n=100)
Задержание последа, %	13,0	11,2
Послеродовой эндометрит, %	14,2	11,3
Оплодотворено, %	63,0	76,5
Индекс осеменения	1,95	1,8
Период от отела до оплодотворения, дни (сервис-период)	$134,3 \pm 10,1$	$89,9 \pm 10,3^{**}$

Применение суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 новотельным животным оказало благоприятное и статистически достоверное влияние на течение инволюционных процессов в матке после отела и послеродовую патологию. После применения суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 уровень манолового диальдегида снизился на 20,00 %, в сравнении с показателями у животных контрольной группы. Однако сохранялось достоверное увеличение конечного продукта перекисного окисления липидов от

применения суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111. Таким образом, обобщая полученные материалы в ходе проведенных экспериментов и опытов, мы отмечаем, что применение сухостойным коровам суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 эффективны в 95,0 % случаев, что сопровождается восстановлением гомеостаза и благополучным родоразрешением и восстановлением плодовитости после отела.

**Метаболические изменения у телят после рождения
при введении в рацион суспензии микроводоросли планктонного
штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111**

Результаты, полученные в ходе исследования новорожденных телят подопытных групп, свидетельствуют о том, что лейкограмма крови находится в пределах нормы и не представляет диагностической значимости. У новорожденных телят контрольной группы, которым не выпаивали суспензию микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111, у 8,3 % показатель скорости оседания эритроцитов был в пределах физиологической нормы, умеренное значение – у 26,4 %, у 65,3 % животных отмечали чрезвычайно высокую СОЭ. У новорожденных животных, которые получали суспензию микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111, у 83,4 % показатель скорости оседания эритроцитов был в пределах физиологической нормы, у 16,6 % животных – умеренный. Содержание креатинина в сыворотке крови новорожденных телят подопытной группы, которые получали суспензию микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* № ИФР С-111 в среднем составляет $87,1 \pm 1,34$ мкмоль/л. У новорожденных животных контрольной группы, которые не получали суспензию микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111, данный показатель оказался в 1,48 раза выше. Отмечается увеличение общего билирубина в 1,89 раза, соответственно по сравнению с показателями новорожденных телят подопытной группы, которые, получали суспензию микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111. Проведённые исследования свидетельствуют о том, что концентрация двойных связей перекисного окисления липидов в крови новорожденных телят контрольной группы, которые не получали суспензию микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111, отмечается их повышение на 20,46 %, по сравнению с телятами подопытной группы, которые получали суспензию микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111.

В ходе исследования получены данные о том, что у новорожденных телят, которые получали суспензию микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111, преимущественным образом образовывались кетодиены, диеновые конъюгаты и сопряженные триены. У новорожденных животных контрольной группы (не получали суспензию хлореллы) активность глутатиона окисленного ($2,879 \pm 0,32$ мкмоль/л) и супероксиддисмутазы ($1,736 \pm 0,37$ усл. ед) была ниже, чем в подопытной группе телят ($2,146 \pm 0,56$ мкмоль/л и $1,323 \pm 0,29$ усл. ед), что свидетельствует о снижении активности антиоксидантной защиты у новорожденных телят контрольной группы.

**Экономическая эффективность применения
суспензии микроводоросли планктонного штамма
Chlorella Vulgaris ИФР № С-111 в молочном скотоводстве**

Представлен анализ позволяющий установить, что ущерб от нарушения обмена веществ, приводящего к алиментарной форме бесплодия в обследованных хозяйствах, Племязавод-колхозе им. Ленина Суровикинского района и ООО СП «Донское» Калачевского района Волгоградской области, в среднем составляет 12,0–15,0 % от стоимости произведенной продукции.

Расчет экономической эффективности применения суспензии микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111, по молочной продуктивности на 1 голову, в Племязавод-колхозе имени Ленина Суровикинского района Волгоградской области за лактационный период показал, что уровень хозрасчетной рентабельности в 1-й опытной группе выше на 16,1 %, а во 2-й опытной группе выше на 21,86 %, чем в группе контроля.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Разработана и апробирована технология выращивания живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 в условиях молочных ферм Волгоградской области и определена оптимальная доза введения в рацион 800 мл суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 при 30 –ти дневном ежедневном введении.

2. Клиническое исследование содержимого рубца показало, что под влиянием суспензии хлореллы происходит увеличение числа сокращений рубца и количества жвачных движений, что свидетельствует о стимулирующем влиянии на рубцовое пищеварение сухостойных коров. Цвет содержимого варьировал от бурого до буро-зеленого. Запах кисловато-пряный, консистенция полужидкая. Так, у животных опытной группы достоверные изменения показателей рубцового пищеварения были отмечены только на 35-й день опыта, когда, в сравнении с исходным уровнем, рН повысилась на 0,8 ед., время седиментации увеличилось в 1,5 раза, а количество инфузорий – на 5,6 %.

3. Результаты биохимического исследования состава крови животных показали, что концентрация общего белка в сыворотке крови у животных контрольной группы была понижена в 1,15 раза, по сравнению с показателями животных опытной группы. При этом содержание «запасных белков» альбуминов у коров контрольной группы снижено в 1,31 раза, в сравнении с данными полученными от животных опытной группы.

4. При исследовании биохимических показателей сыворотки крови можно сделать вывод, что суспензия живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 в дозе 800 мл оказывает корректирующее влияние на систему метаболического гомеостаза коров в сухостойный и новотельный периоды. Содержание в крови холестерина снижено у коров контрольной группы в 1,31 раза, по сравнению с данными животных опытной группы. При этом концентрация креатинина снижена в 1,12 раза. Отмечается снижение общего билирубина в 1,41 раза, в сравнении с данным показателем животных опытной группы, а прямого билирубина – в 1,38 раза. Содержание промежуточных продуктов кетодиенов и сопряженных триенов в крови коров, которым в рацион вводили суспензию живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 статистически повышено в 1,75 раза, в срав-

нении с показателями у животных контрольной группы. У коров контрольной группы активность глутатиона окисленного ($2,879 \pm 0,32$ мкмоль/л) и супероксиддисмутазы ($1,736 \pm 0,37$ усл. ед.) была ниже, чем в опытной группе – $2,146 \pm 0,56$ мкмоль/л, что является свидетельством снижения активности неферментативного и ферментативного звеньев антиоксидантной защиты.

5. При введении в рацион глубокопестельным животным суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111, патологические роды у них были зарегистрированы в $9,4 \pm 1,37$ % случаев, а воспалительные процессы в матке диагностировали только в $17,9 \pm 2,53$ % случаев, тогда как у животных контрольной группы патологию родов у $15,0 \pm 1,78$ %.

6. Назначение 800 мл суспензии живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 новотельным коровам, позволило предупредить развитие акушерских патологий у $77,5$ % животных. Патологии родов и послеродового периода отмечались у $27,2$ % животных контрольной группы. Уровень манолового диальдегида снизился на $20,00$ % в сравнении с показателями у животных контрольной группы, а в плаценте обнаружено достоверное увеличение уровня ретинола, токоферола по сравнению с таковыми как в контроле.

7. У новорожденных телят в контрольной группе, где не применяли суспензию живой культуры микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 коровам-матерям достоверно чаще установлена гипотрофия I и II степени ($17,0 \pm 2,9$ и $8,7 \pm 0,76$ % случаев соответственно). Отличительными особенностями приплода после применения их матерям суспензии живой культуры микроводоросли являются масса тела при рождении, умеренное проявление двигательных рефлексов, хороший аппетит, нормальные по частоте дефекация и мочеиспускание. Кожа новорожденных телят после применения суспензии хлореллы коровам-матерям нежно-бархатистая, подкожный жировой слой хорошо развит, волос гладкий и блестящий. Скелет развит, без рахитических отклонений.

8. Данные свидетельствуют, что профилактика неонатальной патологии – важный этап в повышении жизнеспособности рожденного потомства. Разница между группами телят, которым применяли суспензию микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111, составляет $6,5$ и $7,1$, по сравнению с группой отрицательного контроля – $4,0$. У коров контрольной группы, где суспензия хлореллы не применялась, в $40,0$ % случаев развился синдром «трудные роды», тогда как при применении суспензии микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 данный синдром отмечали только у $29,00$ % животных. У $32,00$ % новорожденных телят постасфиксический синдром фиксировали в группе отрицательного контроля, у $19,00$ % телят – после применения суспензии микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111. Число случаев летального исхода новорожденных телят в группе отрицательного контроля составило $12,00$ %, в группе животных, где выпаивали суспензию микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111, только $3,00$ %.

9. Расчет экономической эффективности применения суспензии микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111, по молочной продуктивности на 1 голову за лактационный период показал, что уровень хозяйственной рентабельности в 1-й опытной группе выше на $16,1$ %, а во 2-й опытной группе выше на $21,86$ %, чем в группе контроля.

Рекомендации производству

1. Практическим зооветеринарным работникам предлагается технология выращивания микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 в условиях молочных ферм.

2. Суспензию микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 применять сухостойным коровам в дозе 800 мл в течение 30 дней до отела, а новорожденным телятам выпаивать в дозе 400 мл в течение 30 дней.

3. Результаты исследований, изложенные в диссертации, рекомендуются для использования в учебном процессе по кормлению сельскохозяйственных животных, ветеринарному акушерству, гинекологии и биотехнике размножения животных.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Проведенные исследования позволили профилактировать заболеваемость коров в сухостойный и новотельный период с родовой и послеродовой патологией, а также существенно снизить заболеваемость и гибель новорожденных при низких затратах на выращивание и применение микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111, что создает перспективу дальнейших исследований применения альготехнологий в животноводстве.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в ведущих научных журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки и науки РФ

1. Пугачева, О.В. Состояние новорожденных телят после применения коровам-матерям суспензии микроводорослей планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 [Текст] / О.В. Пугачева, В.Д. Кочарян, В.С. Авдеенко, С.П. Перерядкина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, – 2017. – №1 (45). – С. 148-154.

2. Пугачева, О.В. Метаболические изменения у телят после рождения при введении в рацион их матерей в сухостойный период суспензии микроводорослей планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С-111 [Текст] / О.В. Пугачева, В.Д. Кочарян, В.С. Авдеенко, А.В. Молчанов, С.О. Лощинин // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 2. – С. 24-29.

3. Пугачева, О.В. Профилактика заболеваний репродуктивных органов у высокопродуктивных коров при использовании в рационах суспензии хлореллы. [Текст] / О.В. Пугачева, О.В. Лощинин, В.С. Авдеенко, А.В. Молчанов, И.И. Калюжный // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 10. – С. 32-37.

Работы, опубликованные в сборниках научных трудов, в материалах конференций и других изданиях

4. Пугачева, О.В. Влияние суспензии хлореллы на постнатальное развитие молодняка крупного рогатого скота [Текст] / О. В. Пугачева, В. Д. Кочарян // Стратегическое развитие АПК и сельских территорий РФ в современных международных условиях: материалы Международной научно-практической конференции – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2015. – С. 285-289.

5. Пугачева, О.В. Функциональное состояние новорожденных телят в неонатальный период [Текст] / В.С. Авдеенко, В.Д. Кочарян, Г.С. Чиждова, О.В. Пугачева // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В. М. Куликова. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2015. – С. 328-332.

6. Пугачева, О.В. Влияние суспензии микроводоросли планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* ИФР № С - 111 на систему метаболического гомеостаза в сухостой-

ный период у коров [Текст] / О.В. Пугачева, Н.И. Богданов // Стратегические ориентиры инновационного развития АПК в современных экономических условиях: материалы Международной научно-практической конференции – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. – С. 416-419.

7. Пугачева, О.В. Стимуляция роста рубцовой микрофлоры у сухостойных коров за счёт применения альготехнологий [Текст] / О.В. Пугачева, В.Д. Кочарян. // Наука и молодежь: новые идеи и решения: материалы X Международной научно-практической конференции молодых исследователей. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. – С. 42-46.

8. Пугачева, О.В. Коррекция биохимического статуса и инволюционных процессов у коров в послеродовой период [Текст] / О.В. Пугачева, В.Д. Кочарян, Г.С. Чижова, К.А. Баканова // Инновационные технологии и ветеринарная защита при интенсивном производстве продукции животноводства: материалы Национальной конференции – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. – С. 208-212.

9. Пугачева, О.В. Альготехнология в профилактике акушерско-гинекологической патологии у сухостойных коров [Текст] / О.В. Пугачева, В.Д. Кочарян // Перспективы развития аграрной науки в современных экономических условиях: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию разработки и внедрению научно-обоснованных систем сухого земледелия Волгоградской области. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. – С. 261-266.

10. Пугачева, О.В. Применение методов альгобиотехнологии в кормлении глубокоствельных нетелей [Текст] / О.В. Пугачева, В.Д. Кочарян // Современные проблемы животноводства в условиях инновационного развития отрасли: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Курганская ГСХА, 2017. – С. 173-175.