

*На правах рукописи*

**ГЕРАСИМЕНКО АЛЕКСЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ**

**РАЗРАБОТКА И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ  
ПРОБИОТИКО-ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА ВИТА-ПЛЮС  
ДЛЯ КОРРЕКЦИИ НАРУШЕНИЙ МЕТАБОЛИЗМА У КОРОВ**

06.02.01 – диагностика болезней и терапия животных,  
патология, онкология и морфология животных

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата ветеринарных наук

Барнаул 2016

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Алтайский научно-исследовательский институт животноводства и ветеринарии»

- Научный руководитель:** **Смолянинов Юрий Иванович**  
доктор ветеринарных наук, профессор
- Официальные оппоненты:** **Ноздрин Григорий Антонович**  
доктор ветеринарных наук, профессор,  
заведующий кафедрой фармакологии и общей патологии ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет»  
**Пасько Мария Николаевна**  
кандидат ветеринарных наук, ветеринарный врач КГБУ «Алтайский краевой ветеринарный центр по предупреждению и диагностике болезней животных»
- Ведущая организация:** ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Защита состоится «3» марта 2017 г. в 10.00 часов на заседании диссертационного совета Д 220.002.02, созданного на базе ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», по адресу: 656049, Алтайский край, г. Барнаул, пр. Красноармейский, 98, тел./факс 8(3852) 31-39-70.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» и на сайте <http://asau.ru>.

Автореферат разослан «26» декабря 2016 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Фёдорова Галина Анатольевна

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Нарушения обмена веществ, или метаболизма у коров, включая субклинические формы, в структуре всех незаразных болезней сельскохозяйственных животных составляет не менее 30% (Требухов А.В., 2005). В России эти нарушения в последнее время приобрели катастрофический характер (Исмагилов Э.Р., 2006). Биохимические исследования крови свидетельствуют, что только у 10-15% коров обмен веществ находится в пределах физиологической нормы (Байматов В.Н., 2000).

Нарушения метаболизма, чаще наблюдаемые у высокопродуктивных коров, причиняют большой экономический ущерб вследствие сокращения срока продуктивного использования, снижения продуктивности и выбраковки больных животных (Блинов В.А., Мулинов Р.В., 2004; Гусев В., 2008), снижения удоя и содержания жира в молоке (Морозова Л.А. и др., 2010), послеродовых осложнений (Алехин, Ю.Н., 2000), отставания в росте и развитии молодняка (Воронов Д.В., Богданович И.В., 2014). Период эксплуатации высокомолочных коров сокращается до 2-3 лактаций, рождается гипотрофичный молодняк с низким уровнем естественной резистентности и иммунобиологической реактивности (Самохин В.Т. и др., 2002). Молочная продуктивность коров при кетозах снижается на 10-15%, при тяжелых формах достигает 30-50%, а в отдельных случаях может наступить агалактия (Мищенко В.А. с соавт., 2006). Развитие патологических метаболических процессов вызывает снижение упитанности жвачных животных, дистонию преджелудков, дисбактериоз, возникновение кетоза или ацидоза, воспаление суставов, дистрофических перерождений в печени и костной системе (Доусон К., 2004). Экономические потери, причиняемые кетозом и ацидозом, составляют \$1,17 на одну корову в сутки (Hachenberg S., 2007).

**Степень разработанности проблемы.** Для профилактики и коррекции нарушений метаболизма у животных, наряду с устранением недостатков в кормлении, применяется широкий спектр лекарственных препаратов и кормовых добавок, классифицируемых на следующие основные группы: витаминно-минеральные комплексы, пробиотики, дрожжи, ферменты, энергетические субстанции, незаменимые аминокислоты, антиоксиданты, препараты на основе селена, морских водорослей, сапропеля, некоторых видов грибов, цеолитовых туфов и др.

Особое место в этом ряду занимают пробиотики – живые микроорганизмы, положительно влияющие на физиологические, биохимические и иммунные реакции организма посредством оптимизации нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта, особенно жвачных (Бондаренко В.М., 2004; Floch M., Hong-Curtiss J., 2001; Gibson G., 2001). Зарегистрировано свыше 250 пробиотиков и препаратов на их основе отечественного производства для повышения продуктивности, профилактики и лечения болезней животных (Плохушко Е.Н., 2003; Грязнева Т.Н., 2007; Калмыкова А.И., 2006; Ноздрин Г.А., 2009; Панин А.Н., 2012).

Перспективно создание комплексных препаратов на основе симбиотических комплексов бактерий-пробионтов широкого спектра действия и полиферментов.

**Цель и задачи исследований.** Целью исследований явилась разработка и экспериментальное испытание комплексного пробиотико-ферментного препарата Вита-Плюс для профилактики и коррекции метаболических процессов у коров.

В задачи исследований входило:

- изучить особенности проявления метаболических нарушений у коров;
- сконструировать пробиотико-ферментный препарат Вита-Плюс для коррекции метаболических процессов у коров, разработать технологию его приготовления и условия хранения;
- изучить эффективность препарата Вита-Плюс на нетелях и коровах-первотелках;
- провести сравнительное испытание препарата Вита-Плюс и препарата-аналога Румистарт.

### **Научная новизна.**

Изучены особенности проявления нарушений метаболизма у крупного рогатого скота в хозяйствах Смоленского района Алтайского края. Установлена тесная прямо пропорциональная корреляционная зависимость увеличения частоты метаболических нарушений с возрастанием молочной продуктивности коров и более высокое их распространение среди коров-первотелок, а также взаимосвязь с кратностью лактационного периода.

На основе пробиотического комплекса ВетЭМ и полифермента ГлюкоЛюкс-Ф сконструирован комплексный пробиотико-ферментный препарат Вита-Плюс для профилактики метаболических нарушений у крупного рогатого скота, разработана поэтапная технология его приготовления, изучены сроки хранения.

Проведено экспериментальное испытание препарата на нетелях и коровах-первотелках в послеродовой период, Установлена его профилактическая эффективность по показателям клинико-физиологического состояния коров (упитанность, удой, воспроизводительная функция) и биохимизма крови, сыворотки крови и молока. В производственном испытании определена профилактическая и экономическая эффективность применения препарата Вита-Плюс на коровах.

**Теоретическая и практическая значимость.** Установленные особенности распространения нарушений метаболизма дополняют и расширяют имеющиеся данные проблемы нарушений обмена веществ у крупного рогатого скота.

Теоретически обосновано и разработан новый комплексный пробиотико-ферментный препарат для коррекции нарушений метаболизма у коров. Экспериментально установлено положительное влияние препарата на повышение молочной продуктивности, упитанности, улучшение воспроизводительных способностей и биохимические показатели сыворотки крови коров. Проведено производственное испытание препарата, показана эффективность, в т.ч. экономическая, его применения для профилактики метаболических нарушений.

Результаты исследований могут быть реализованы в системе диспансеризации крупного рогатого скота и использованы при разработке методического пособия «Диагностика и профилактика метаболических нарушений у высокопродуктивных коров» и рекомендаций «Ферментно-пробиотический препарат Вита-Плюс для коррекции метаболических нарушений у коров-первотелок».

**Методология и методы исследований.** Объектом исследований явился крупный рогатый скот, в частности нетели и коровы-первотелки. Предмет исследований – сконструированный нами пробиотико-ферментный препарат Вита-Плюс для коррекции метаболических процессов у коров крови и сыворотки крови.

В работе использовали статистический, клинический, бактериологический, биохимический и гематологический методы исследований.

**Степень достоверности и апробация работы.** Достоверность результатов обусловлена большим объемом статистического и экспериментального материала, использованием современных методов и методик исследований, производственным испытанием и статистической обработкой данных.

Материалы диссертации доложены и обсуждены на VII, X и XI Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (Барнаул, 2012; 2015; 2016); XV и XVII Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Болгарии» (Петропавловск, Республики Казахстан, 2012; Новосибирск, 2014, г. Минск, 2016); Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве» (Екатеринбург, 2015); заседаниях ученого совета ФГБНУ «Алтайский научно-исследовательский институт животноводства и ветеринарии» (Барнаул, 2012-2015); заседании НТС управления ветеринарии Алтайского края (Барнаул, 2015).

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- особенности проявления нарушений метаболизма у коров;
- пробиотико-ферментный препарата Вита-Плюс для коррекции метаболических процессов у коров, технологию его приготовления и условия хранения;
- эффективность препарата Вита-Плюс для профилактики нарушений метаболизма у нетелей и коров-первотелок.

**Публикация материалов исследований.** По теме диссертации опубликовано 8 научных работ, в том числе 3 – в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ (Вестник АГАУ, Сибирский вестник сельскохозяйственной науки, Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии).

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 133 страницах компьютерного текста, иллюстрирована 17 таблицами, 5 рисунками и состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, заключения, списка использованной литературы (220 источника, из них 24 зарубежных авторов) и приложений.

## **2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.1 Материалы и методы исследований**

Работа выполнена в 2009-2015 гг. в ФГБНУ «Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» в соответствии с тематическим планом НИР 08.04.03.02.(19Н1) «Разработать экспресс-метод диагностики кетозов и дистрофических поражений печени у коров и комплексную кормовую добавку для профилактики метаболических нарушений».

Объектом исследований явился экспериментальный препарат Вита-Плюс, сконструированный нами для профилактики и терапии метаболических процессов, нетели и коровы-первотёлки; коровы и первотёлки в период раздоя с 40-90 дня после отёла. Предмет исследований – изучение эффективности экспериментального препарата Вита-Плюс на нетелях и коровах-первотелках для профилактики и коррекции метаболических процессов.

Экспериментально-производственные исследования выполнены в ОАО «Агро-Сибирь», ООО «Сычевское», ОАО «Линевское» и ФГУП ПЗ «Комсомольское» Алтайского края на поголовье крупного рогатого (нетели, коровы-первотелки) черно-пестрой породы.

Клиническую диспансеризацию проводили в соответствии с «Методическими указаниями по диспансеризации крупного рогатого скота (М., 1988). Учитывали следующие показатели: индекс упитанности в баллах по Уайлдману Э.; продуктивность (при контрольных дойках); показатели воспроизводства.

В технологии приготовления препарата Вита-Плюс использовали пробиотический комплекс ВетЭМ, сертификат соответствия РОСС RU.ФВ01.В18540); полифермент ГлюкоЛюкс-Ф (ТУ 9291-010-13684916-2006); молочную среду питательную сухую (молочная сыворотка РОСС RU.АЯ82.Н08587); воду питьевую ГОСТ Р 51232-98 (2002), исправленную до 100%.

Активность компонентов в процессе хранения препарата Вита-Плюс определяли в центральной производственной лаборатории ООО ПО «Сиббиофарм» (г. Бердск). Активность ферментов изучали на спектрофотометре ИКС-22А (Россия), общее микробное число – на специальных питательных средах.

Биохимические показатели сыворотки крови опытных и контрольных животных изучали по следующим показателям и методикам: общий белок – рефрактометрически; фракции белка – нефелометрическим методом; резервная щёлочность – по Кондрахину и Неводову с индикатором Таширо; каротин – колориметрически по Коромыслову Г.Ф. и Кудрявцевой Л.А.; прочие метаболиты (кальций, фосфор, билирубин общий, мочевины, креатинин, холестерин, триглицериды, аспаргат- и аланин-аминотрансаминазы (АсТ и АлТ), липиды общие, тимоловая проба – с помощью наборов-реагентов ЗАО «Вектор-Бэст» (г. Бердск, Россия) и «Лахема» (Чехия) на приборе «Автоматический биохимический и ИФА анализатор ChemWell 2090» (США) и фотоколориметре «APEL AP-402» (Япония).

Морфологический состав периферической крови экспериментальных животных изучали на гематологическом анализаторе «Совас Minos Stex» (Австрия).

Из биохимических показателей молока изучали: жир и белок – общепринятыми методами; мочевины – экспресс-методом с использованием тест-полосок «Азотест» (AZOTEST, США); соотношение белок/мочевина молока – согласно «Рекомендаций по стабилизации поголовья крупного рогатого скота и реализации его генетического потенциала» (2006).

Препарат Вита-Плюс применяли в дозе 50 мл на голову в сутки. В качестве контрольного использовали коммерческий пробиотико-ферментный препарат-аналог Румистарт в виде порошка производства ООО ПО «Сиббиофарм» (г. Бердск) в дозе 40 г на голову в сутки, рекомендованной производителем. Экспериментальный и контрольный препараты применяли в течение 14 дней.

Препарат Вита-Плюс вносили в жидком виде в общую для группы дозу комбикорма путем многократного перемешивания и скармливали индивидуально ежедневно во время вечерней дойки коров.

Экономическую эффективность применения препарата Вита-Плюс определяли с использованием положений «Методики определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий» (1997).

Цифровой материал обрабатывали в среде программных приложений «Microsoft Excel» и «StatSoft Statistica 6» по показателям средних значений ( $M \pm m$ ), достоверности статистической разницы опытных и контрольных показателей ( $P$ ) и коэффициента корреляции ( $r$ ).

## 2.2 Результаты исследований

### 2.2.1 Особенности проявления нарушений метаболизма у коров

Анализ биохимических показателей сыворотки крови коров хозяйств Смоленского района Алтайского края за 2011-2014 гг., характеризующих уровень метаболизма, показал пониженное содержание резервной щелочности в среднем у 50% животных, недостаток витамина Е – у 41%, магния – у 39, каротина – у 38%, недостаток общего белка, фосфора и кальция – у 25-27% (табл. 1).

Таблица 1 – Биохимические показатели сыворотки крови коров хозяйств Смоленского района Алтайского края

Показатель	Процент проб с пониженным содержанием по годам				
	2011	2012	2013	2014	в среднем
Исследовано, проб	481	575	541	673	568
Каротин	35	39	32	47	38
Общий белок	23	26	28	30	27
Кальций	24	25	21	28	25
Фосфор	28	24	33	22	27
Резервная щелочность	52	58	52	37	50
Витамин Е	56	40	35	34	41
Магний	29	37	45	45	39

Ежегодно в хозяйствах анализируемого района акушерско-гинекологической диспансеризации подвергается в среднем около 4 тыс. голов маточного поголовья, из которых, на фоне метаболических нарушений у 1139 гол., или у 28,1% регистрировали патологии органов воспроизводства (табл. 2).

В большинстве случаев акушерско-гинекологические болезни были представлены задержанием последа, достигавшими в отдельные годы свыше 20%, а также различной тяжести эндометритами (10,8%) и абортами.

Метаболические нарушения чаще регистрируют у высокопродуктивных коров, однако конкретные данные о влиянии уровня молочной продуктивности на распространение этих нарушений отсутствуют.

Метаболические нарушения диагностировали в пробах молока при контрольных дойках экспресс-методом с использованием тест-полосок «Азотест». Все коровы, по данным зоотехнического учета, условно были распределены в группы по уровню годовой продуктивности с интервалом 500 кг молока в год.

Таблица 2 – Показатели акушерско-гинекологической диспансеризации коров в хозяйствах Смоленского района Алтайского края

Показатель	Год				В среднем
	2011	2012	2013	2014	
Обследовано, гол.	4819	4308	3775	3075	3994
Выявлено больных, гол.	1576	1321	783	817	1124
Процент выявления	32,7	30,7	20,7	26,6	28,1
в т.ч. задержание последа, гол.	971	938	433	433	691
– процент выявления	20,1	21,8	11,5	14,1	17,3
– эндометрит, гол.	600	383	350	284	433
– процент выявления	12,5	8,9	9,3	9,2	10,8
Аборты, гол.	44	47	75	37	51

В целом по стаду из исследованных 1051 коров с метаболическими нарушениями выявлены 455, или 43,3%. Ранжирование коров с метаболическими нарушениями по уровню годовой молочной продуктивности показало следующие результаты. Среди коров с низкой и средней годовой продуктивностью (до 5000 кг) эти нарушения не превышали 15,7% (рис. 1). Резкое увеличение заболеваемости установлено у коров с продуктивностью свыше 5000 кг в год, пропорционально повышающееся с возрастанием продуктивности. Так, если у коров с удоем 5000-5500 кг молока он составил 34,1%, то с удоем 7000 кг достигал свыше 74%.

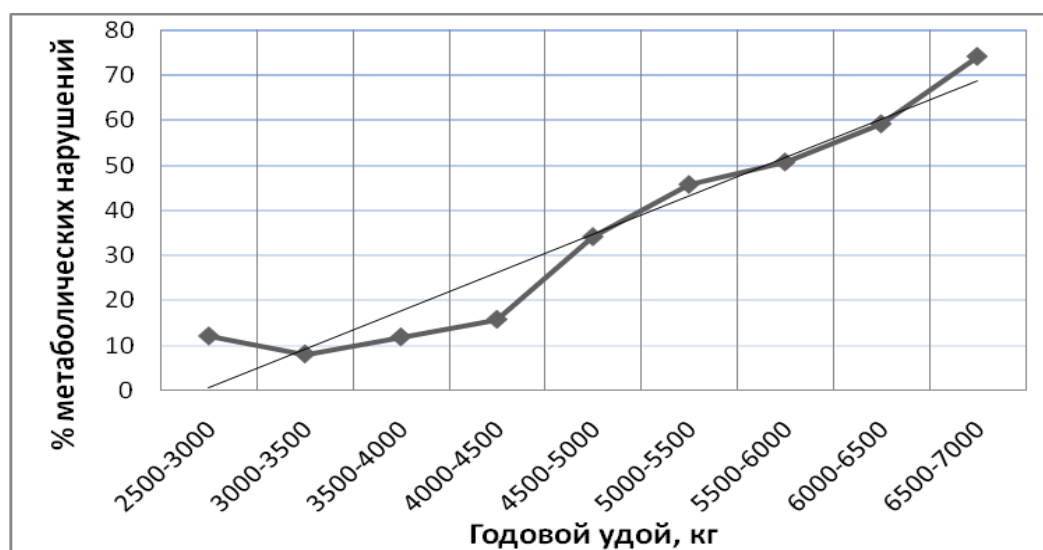


Рисунок 1 – Влияние молочной продуктивности на уровень метаболических нарушений у коров

Статистическим анализом установлена тесная корреляционная зависимость увеличения распространения метаболических нарушений с возрастанием молочной продуктивности коров. Коэффициент корреляции ( $r$ ) составил 0,94.

Сопоставление уровня нарушений метаболизма с кратностью лактации выявило наибольшее количество больных среди коров-первотелок (первая лактация) – 55,1%, что статистически достоверно выше ( $P < 0,05$ ), чем в группах других лактационных периодов – второй, третьей и четвертой (35,6-39,7%).



### **2.2.2 Пробиотико-ферментный препарат Вита-Плюс для профилактики нарушений метаболизма у коров**

Общая характеристика и состав. Сконструированный комплексный ферментно-пробиотический препарат Вита-Плюс предназначен для профилактики метаболических нарушений у коров и представляет собой мутную жидкость желто-белого цвета с рыхлым придонным осадком, разбивающемся при встряхивании, имеет чистый кисломолочный вкус и запах с кислотностью  $4,7 \pm 0,15$  ед. рН.

Препарат содержит комплекс бактерий-пробионтов, входящих в состав закваски ВетЭМ (ветеринарные эффективные микроорганизмы) – молочнокислых, уксуснокислых и пропионовокислых бактерии, молочнокислых стрептококков и дрожжей, и сертифицированный полиферментный препарат ГлюкоЛюкс-Ф (ТУ 9291-010-13684916-2006). Ферменты препарата представлены глюкоамилазой, ксиланазой,  $\beta$ -глюканазой,  $\alpha$ -ами-лазой, целлюлазой, декстриназой и мальтазой. Бактериальный комплекс ВетЭМ сертифицирован для применения в животноводстве и ветеринарии (№ РОСС RU.ФВ01.В18540).

Технология приготовления и применения. В поэтапной технологии приготовления препарата первоначально готовили первичную закваску, для чего в стерилизованную бутылку заливали пастеризованное молоко 2,5% жирности и добавляли лиофилизированную закваску ВетЭМ из расчёта 10 г на 1 л молока. Ферментацию осуществляли при температуре 28-30°C в течение 48 часов, что является оптимальным для бактерий данной закваски (Крекер Л.Г., 2012). Взвесь микроорганизмов в молоке периодически перемешивали для ускорения процесса ферментации и удаления избытка углекислого газа.

На втором этапе в подготовленную тару вносили первичную закваску на основе препарата ВетЭМ в количестве 10% общего объема, затем молочную питательную среду (сертификат № РОСС RU.АЯ82.Н08587, ТУ 9223-123-04610209-2002) – 10% от общей массы изготавливаемого препарата и воду профильтрованную воду в количестве до 18 л. Ферментацию проводили в том же режиме. Затем в канистру добавляли полифермент Глюколюкс-Ф в количестве 10% общего веса, где проходила дополнительная ферментация.

Исходя из расчета, минимальная разовая суточная доза препарата Вита-Плюс в жидком виде для профилактики метаболических нарушений у коров составляет 50 мл на голову, что обосновывается рекомендованными производителями концентрации ферментов и симбиотического комплекса бактерий-пробионтов. Кратность применения препарата – один раз в сутки с кормом в течение 14 дней.

Активность при хранении. В связи с тем, что препарат Вита-Плюс состоит живых штаммов бактерий и ферментов в жидком виде, необходимо было изучить его активность в процессе хранения, что, в свою очередь, требовал регламент дальнейшего экспериментально-производственного испытания на коровах.

Препарат хранили в стеклянной посуде в условиях бытового холодильника при температуре 5-6 °С. Активность препарата определяли в свежеприготовленном виде, через 1 и 2 мес. хранения. Активность бактерий препарата определяли по показателю общего микробного числа – колониеобразующих единиц (КОЕ) с использованием метода последовательных разведений в физиологическом растворе от  $10^2$  до  $10^9$  степенях в 1 мл физиологического раствора.

Установлено, что по основным показателям активность ферментов сохраняется в составе препарата на протяжении 1 мес. хранения, затем начинает снижаться. Так, содержание основных ферментов глюкоамилазы и ксиланазы в свежеприготовленном препарате Вита-Плюс составило соответственно 105 единиц в 1 мл (ед./мл) и 120 ед./мл, что выше заявленных по удостоверению качества. В процессе хранения через 1 мес. активность основных ферментов снизилась незначительно. Через 2 мес. хранения активность большинства ферментов резко снизилась.

КОЕ в 1 мл в свежеприготовленном препарате Вита-Плюс составило  $1,3 \times 10^9$ . Через 1 мес. после хранения этот показатель уменьшился до  $7,1 \times 10^8$ , что является вполне приемлемым для применения. Спустя 2 мес. после хранения активность большинства компонентов препарата резко снизилась, а при некоторых (целюлаза,  $\alpha$ -амилаза) регистрировали лишь следы препарата.

Таким образом, использование в жидком виде крупному рогатому скоту препарата Вита-Плюс целесообразно в течение не более одного месяца со дня его приготовления при хранении в затемнённом месте при температуре 5-6 °С.

### 2.2.3 Эффективность препарата Вита-Плюс на крупном рогатом скоте

Так как к болезням обмена веществ в метаболизме организма более предрасположены животные в периоды физиологического напряжения, нами проведены исследования по определению влияния препарата Вита-Плюс на нетелях в период стельности и коровах-первотелках в послеродовой период.

Опыт на нетелях. В научно-производственном опыте нетелям за 20-25 дней до отела (6 гол.) ежедневно в течение 14 дней с кормом задавали препарат Вита-Плюс в дозе 50 мл на голову. Контрольным животным (6 гол.) препарат не применяли. Эффективность оценивали по биохимическим показателям сыворотки крови до и после (через 15-20 дней после отела) применения препарата.

Установлено пониженное содержание каротина (ниже границы нормы) в сыворотке крови опытных и контрольных нетелей (табл. 3). После применения препарата содержания каротина пришло в норму и увеличилось в сыворотке крови животных обеих групп, однако более выраженное (на 69,7%) у опытных нетелей.

Отмечено повышение резервной щелочности сыворотки крови нетелей опытной группы на 9,9%. У контрольных животных этот показатель наоборот, понизился на 15,1%, став ниже физиологической нормы.

Таблица 3 – Влияние препарата Вита-Плюс на биохимические показатели сыворотки крови нетелей

Показатель	Начало опыта		Окончание опыта		Норма
	опыт	контроль	опыт	контроль	
Каротин, мг%	0,33±0,02	0,32±0,01	0,56±0,04*	0,46±0,03*	0,4-1,0
Резервная щёлочность, об.% CO <sub>2</sub>	47,3±3,6	52,8±1,7	52,0±2,4*	44,8±1,5*	46-66
Кальций, ммоль/л	3,23±0,08	2,4±0,04	2,78±0,09*	3,29±0,04*	2,5-3,2
Фосфор, ммоль/л	1,63±0,08	1,74±0,06	1,87±0,07*	1,43±0,05*	1,5-1,9
Соотношение Са/Р	2,01±0,12	1,38±0,04	1,49±0,08*	2,31±0,08*	1,3-2,2
Мочевина, ммоль/л	3,94±0,29	2,97±0,31	5,16±0,41*	4,63±0,31*	3,3-6,7
Общий белок, г/л	78,5±0,9	79,4±0,5	77,7±0,6	73,8±2,2*	72-86

\* – статистически достоверная разница (P<0,05) вначале и конце опыта

У опытных животных снизилось содержания кальция в крови на 13,9% при одновременном повышении фосфора на 14,7%, а соотношение кальция и фосфора пришло в границы нормы. Повысилось также содержание мочевины на 31%. У контрольных нетелей напротив повысилась концентрация кальция на 37,1%, превысив норму, снизилось содержания фосфора на 17,8%, в результате чего соотношение кальция и фосфора с 1,8 возросло до 3. Мочевина возросла в пределах нормы на 55,9%.

Во втором опыте коровам(12 гол.) за 20-30 дней до отёла задавали препарат Вита-Плюс с кормом в дозе 50 мл на голову, ежедневно в течение 14 суток. Коровы контрольной группы (12 гол.) препарат не получали. Биохимические исследования проб сывороток крови проводили через 30 и 70 дней после отела, в периоды наивысшей метаболической нагрузки, связанной с максимальной продукцией молока.

При биохимическом исследовании сыворотки крови коров выявлено достоверное снижение резервной щелочности в контрольной группе на 8,7% через 70 дней после отёла, в опытной группе она снизилась на 10% в пределах нормы (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние препарата Вита-Плюс на биохимические показатели сыворотки крови коров после отела

Показатель	Опытная группа		Контрольная группа	
	через 30 дней	через 70 дней	через 30 дней	через 70 дней
Щелочной резерв, об.% CO <sup>2</sup>	52,0±0,49	51,0±0,67	53,7±0,59	49,0±0,63*
Кальций, ммоль/л	2,35±0,04	2,51±0,03*	2,31±0,04	2,44±0,02*
Фосфор, ммоль/л	1,77±0,06	1,79±0,05	1,59±0,06	1,74±0,05*
Кальций/фосфор	1,33±0,06	1,42±0,04	1,37±0,09	1,41±0,04
Каротин, мг%	0,48±0,06	0,64±0,04*	0,41±0,02	0,57±0,04*
Общий белок, г/л	76,0±1,0	75,8±1,6	75,5±1,5	76,8±1,3
Альбумины, г/л	27,1±0,5	27,4±0,2	26,0±0,7	27,1±0,5
Альбумины/глобулины	0,56±0,02	0,57±0,02	0,54±0,03	0,55±0,02
Билирубин общий, мкмоль/л	3,14±0,3	2,19±0,17*	4,29±0,34	3,35±0,35
АлТ, ед/л	31,4±3,1	32,4±1,8	26,3±1,8	29,6±3,0
АсТ, ед/л	109,7±6,7	92,5±2,3*	110,6±5,3	93,0±5,6*
Коэффициент де Ритиса	3,5±0,4	2,9±0,2	4,2±0,4	3,1±0,3
γ- глутамил трансфераза, ед/л	20,2±1,9	21,3±2,1	17,9±0,9	24,0±2,7
Щелочная фосфатаза, ед/л	118,0±10,0	107,6±7,2	112,9±7,9	107,7±8,0
Креатинин, мкмоль/л	119,1±3,4	102,4±7,4*	120,9±5,1	104,8±5,6*
Мочевина, ммоль/л	2,6±0,18	3,12±0,32	2,55±0,3	3,07±0,23
Триглицериды, ммоль/л	0,34±0,01	0,27±0,02*	0,33±0,01	0,23±0,02*
Холестерин, ммоль/л	4,21±0,31	5,69±0,27*	3,99±0,01	6,53±0,25*

Примечание: \* – статистически достоверная разница показателей (P<0,05)

При повторном исследовании достоверно повысилась концентрация каротина в обеих группах на 33,3 и 39% (P<0,05) что, вероятно, связано с увеличением его в кормах, а в группе животных, которым скармливали препарат Вита-Плюс содер-

жание каротина было на 17,1 и 12,2% больше через 30 и 70 дней после отёла, что отражает его стимулирующее действие на усвояемость каротина из кормов.

Через 30 дней после отёла отмечено пониженное содержание кальция в опытной группе на 6,4%, в контрольной группе на 8,2% ниже нормы и его повышение на 6,9 и 5,4% соответственно через 70 дней. При повторном исследовании уровень фосфора и соотношение кальций/фосфор повысились 1,3; 5,1% в первой группе и на 9,7; 2,8% второй. Дефицит кальция в крови может объясняться нарушением минерального обмена, косвенно обусловленным недостатком йода и витамина Д в организме животных, на фоне усиленного расходования кальция на процесс молокообразования в период раздоя. После применения препарата Вита-Плюс количество кальция было достоверно больше на 3,1% через 70 дней после отёла.

Через 70 дней после отёла возрос уровень каротина в обеих группах на 33,3 и 39%, при этом его уровень в опытной группе превышал показатели контрольной группы вначале на 17,4%, а при повторном исследовании на 12,8%. Концентрация общего белка изменялась незначительно, оставаясь в пределах нормы, а уровень альбуминов и соотношение альбумины/глобулины было ниже нормы на 9,5; 7,1% и 10,7; 10,9% в опытной и контрольной группах соответственно.

Уровень мочевины через 30 дней после отёла у коров первой и второй групп был ниже нормы на 26,9 и 29,4%, а через 70 дней он повысился на 20% в обеих группах, также оставаясь ниже нормы. Содержание триглицеридов уменьшилось на 21,5 и 30,5% ( $P < 0,01$ ), а уровень холестерина и соотношение холестерин/триглицериды возросли в 1,4; 1,7 раза ( $P < 0,01$ ) и 1,6; 2,3 раза ( $P < 0,001$ ) в первой и второй группах, соответственно. Уровень креатинина достоверно ( $P < 0,05$ ) снизился во обеих группах на 14,1 и 13,3%, превышая верхнюю границу нормы на 5,7 и 8%, соответственно.

Активность аланинаминотрансфераза (АлТ) повысилась через 70 дней после отёла на 3,2 и 12,3% в опытной и контрольной группах, соответственно, аспаратаминотрансфераза (АсТ) достоверно уменьшилась на 15,7 и 15,9% до нормы, в результате чего коэффициент де Ритиса снизился в 1,2 раза. Активность  $\gamma$ -глутамилтрансферазы возросла на 34 и 5,8%, а уровень щелочной фосфатазы уменьшился на 4,6 и 8,8 % в первой и во второй группах. Понижилась концентрация билирубина на 30,2 и 21,9%, соответственно.

Опыт на коровах в послеродовой период. Опытным коровам-первотелкам (10 гол.) ежедневно после отела в течение 14 дней задавали препарат Вита-Плюс по 50 мл на голову. Контрольным животным (10 гол.) препарат не задавали.

Клинико-физиологические показатели. При относительно одинаковой продуктивности до применения препарата в первом учетном периоде (январь), в период и после применения препарата Вита-Плюс среднесуточный удой опытных коров в феврале превысил показатель контрольных в среднем на 1,65 кг, или 11,1% (рис. 2), что статистически достоверно ( $P < 0,05$ ). При сравнительном учете продуктивности в марте показатель увеличился до 2,58 кг (16,4%). В дальнейшем (апрель) среднесуточный удой опытных и контрольных коров почти выровнялся и оставался на этом уровне в последующем (май). В целом за 2 мес. подъема продуктивности от каждой коровы дополнительно получено 16% молока. Исходя из

динамики, положительное действие препарата Вита-Плюс на повышение молочной продуктивности проявляется в течение 2-2,5 мес. после применения.

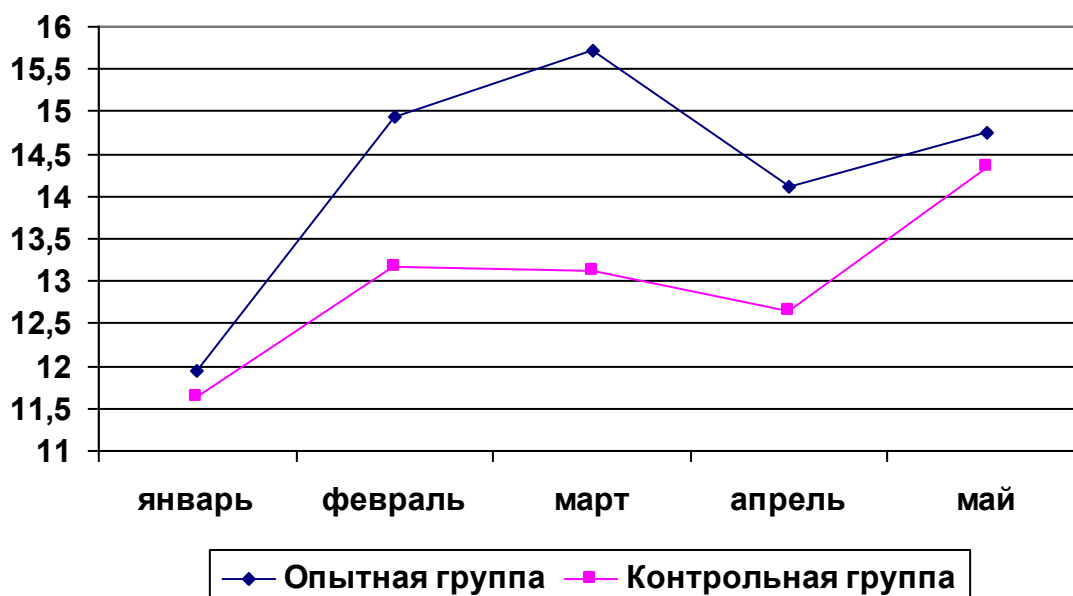


Рис. 2 – Влияние препарата Вита-Плюс на удои коров-первотёлок

Установлено, что при практически одинаковой упитанности (по 5-ти балльной системе Уайлдмана Э) опытных и контрольных животных вначале опыта, через 40 дней после применения препарата Вита-Плюс он был выше на 0,23 балла, или 7,88%, что статистически достоверно ( $P < 0,05$ ).

Применение препарата Вита-Плюс сказалось на улучшении воспроизводительной функции коров-первотелок. В опытной группе в 2,5 раза больше коров пришло в охоту в течение 120 дней после отёла, оплодотворилось после 1-го осеменения и через 150 дней (табл. 5). Оплодотворяемость опытных коров составила 56,3, контрольных – 33,3%.

Таблица 5 – Влияние препарата Вита-Плюс на упитанность и воспроизводительную функцию коров-первотелок

Показатель	Ед. изм.	Опытная группа	Контрольная группа	Разница	
				в ед. изм.	в %
Упитанность до опыта	балл	2,47±0,11	2,50±0,09	-0,03	-1,21
Упитанность через 40 дней	балл	2,92±0,11	2,69±0,10	0,23	7,88
Пришло в охоту в течение 120 дней после отёла	гол.	3	2	1	33,3
Оплодотворилось после 1-го осеменения	гол.	5	2	3	60
Оплодотворилось в течение 150 дней после опыта	гол.	5	3	2	40
Оплодотворяемость	%	55,6	33,3	22,3	–

*Биохимические показатели сыворотки крови.* Исследование сыворотки крови коров-первотёлок перед дачей препарата Вита-Плюс показало пониженный уровень каротина в крови опытных и контрольных животных, не превышающий

границы нормы (табл. 6). Через 18 дней в крови коров опытной группы, получавших препарат Вита-Плюс, уровень каротина повысился на 0,24 мг/%, или 66% ( $P < 0,05$ ). Показатель резервной щелочности крови имел тенденцию повышения, несколько большую у контрольных животных, однако оставался в пределах нормы в обеих группах. Несколько повышенное содержание кальция в крови опытных и контрольных коров концу опыта пришло в границы нормы.

Таблица 6 – Влияние препарата Вита-Плюс на биохимические показатели сыворотки крови коров-первотёлок

Показатель	Начало опыта		Окончание опыта		Норма
	опыт	контроль	опыт	контроль	
Каротин, мг/%	0,35±0,03	0,32±0,03	0,59±0,02*	0,53±0,03*	0,4-1,0
Резервная щёлочность, об.% CO <sub>2</sub>	46,7±2,4	46,5±1,0	48,2±2,1	50,7±2,5	46-66
Кальций, ммоль/л	3,08±0,23	3,38±0,1	2,71±0,07	2,74±0,09*	2,5-3,2
Фосфор, ммоль/л	1,35±0,02	1,35±0,03	1,75±0,03*	1,56±0,08*	1,5-1,9
Соотношение Ca/P	2,3±0,19	2,52±0,07	1,55±0,04*	1,56±0,08*	1,3-2,2
Мочевина, моль/л	4,86±0,4	5,06±0,35	4,19±0,67	4,05±0,38	3,3-6,7
Общий белок, г/л	78,6±1,1	79,7±1,1	79,2±0,5	80,6±0,6	72-86
Альбумины, %	40,0±3,0	41,2±0,7	33,2±1,9	33,2±4,1	38-50
α-глобулины	10,2±1,7	11,8±1,4	9,5±1,1	9,0±1,1	12-20
β-глобулины	19,7±1,6	19,7±1,19	28,0±1,4	26,5±2,5	10-16
γ-глобулины	26,8±0,7	26,2±1,19	29,7±2,8	31,2±3,2	25-40
Альбумины/глобулины	0,71±0,06	0,71±0,02	0,50±0,04	0,52±0,18	0,6-0,9

Примечание: \* – статистически достоверная разница ( $P < 0,05$ )

У опытных и контрольных животных статистически достоверно повысилась концентрация фосфора (в 1,3 раза), при этом соотношение Ca/P вошло в границы нормы. Понизилось также содержание мочевины

Биохимические исследования сыворотки крови коров-первотелок показали, что через 18 дней от начала опыта у опытных и контрольных животных значительных изменений содержания общего белка не произошло.

Исследование белковых фракций показало, что у коров опытной группы происходило достоверное снижение содержания альбуминов на 17%, опустившись ниже границы нормы на 12,6%, при одновременном некотором понижении содержания α-глобулинов на 6,8% и повышении содержания β-глобулинов на 42,1%, а также γ-глобулинов на 10,8%.

У животных контрольной группы наблюдали аналогичную тенденцию в изменении концентрации фракций белка: понизилось содержание альбуминов на 19,4%, α-глобулинов на 23,7 % при одновременном повышении содержания β-глобулинов – на 34,5% γ-глобулинов на 19,1%. При этом в обеих группах снизилось в среднем на 26,7 – 29,6% соотношение альбумины-глобулины, оказавшись ниже границы нормы на 14,7-18,0%.

Таким образом, препарат Вита-Плюс повышает молочную продуктивность коров-первотелок на 15,1%, упитанность на 7,88%, улучшает воспроизводительную функцию на 22,3% и нормализует биохимический статус организма в целом. В

период последействия препарата наблюдается нормализация мочевинообразующей функции печени.

## 2.2.4 Сравнительное испытание препаратов Вита-Плюс и Румистарт на коровах

Из широкого спектра комплексных пробиотических препаратов для сравнительного испытания в связи с близкими по составу и действию свойствами определен Румистарт (ООО ПО «Сиббиофарм»). Объектом исследования явились коровы черно-пестрой породы приобского типа с продуктивностью в среднем 6650 кг молока за лактацию, с 40-го по 90-й дни после отела.

Сформировано три группы коров по 10 гол. Коровам опытной группы препарат Вита-Плюс применяли в жидком виде в дозе 50 мл на голову один раз в сутки. Контрольный препарат Румистарт применяли также с кормом в виде порошка в дозе 40 г на голову. Коровам контрольной группы препараты не задавали.

Упитанность. Установлено, что в целом индекс упитанности коров (по шкале Уайлдмана) за период опыта понизился у коров обеих групп, что объясняется интенсивным обменом веществ в период раздоя. Однако у коров, которым задавали препарат Вита-Плюс, это понижение было наименьшим, составившим 5,3% (рис. 3). При использовании препарата-аналога Румистарт и у контрольных коров, которым препараты не задавали, это снижение было большим – соответственно 8,1 и 8,8%.

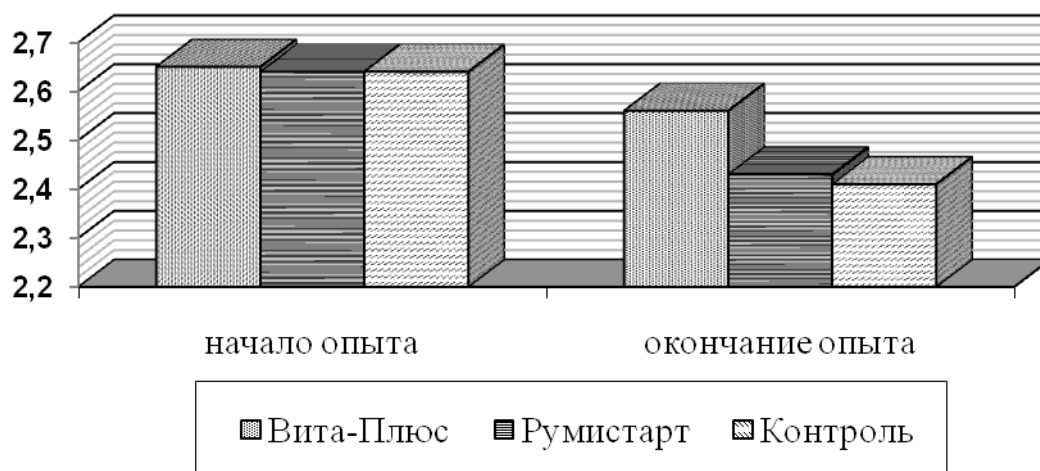


Рисунок 3 – Влияние пробиотических препаратов на упитанность коров

Удой. Исследование динамики среднесуточного удоя по результатам ежемесячных контрольных доек показало, что в 1-й группе по окончании опыта имел тенденцию к понижению на 0,85 %, во 2-й группе, напротив, повышался на 9,56 %, в контроле – на 2,98 %; на следующий месяц, соответственно, понижался на 14,1 ( $p < 0,05$ ), на 4,76 и 21,37 % во всех группах, в сравнении с месяцем окончания опыта, или же, соответственно, понижался на 14,83%, повышался на 4,35% и понижался на 19,03%, в сравнении с началом опыта (рис. 4).

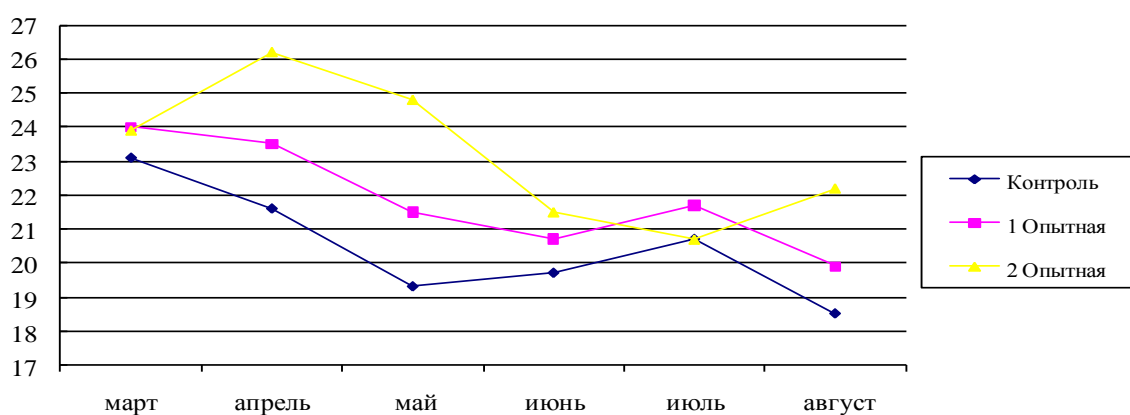


Рисунок 4 – Влияние пробиотических препаратов на удой коров

*Воспроизводительная функция.* Опытную группу составили 20 коров, которым задавали препарат Вита-Плюс, первую контрольную (17 гол.) при использовании препарата-аналога Румистарт. Животным второй контрольной группы (17 гол.) препараты не задавали. Анализ показателей воспроизводительной функции коров при использовании препарата Вита-Плюс в сравнительном аспекте с препаратом-аналогом Румистарт показал следующие результаты.

Через 45 и 90 дней после применения препарата Вита-Плюс оплодотворилось 35 и 40% коров соответственно (табл. 7). При использовании препарата Румистарт эти показатели были ниже – 17,6 и 35,3%, и еще ниже у контрольных коров.

Таблица 7 – Сравнительная эффективность экспериментального и контрольного препаратов на воспроизводительную функцию коров

Показатель	Вита-Плюс		Румистарт		Контроль	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Оплодотворилось за 45 дней после применения препарата	7	35,0	4	23,5	4	23,5
Оплодотворилось за 90 дней после применения препарата	8	40,0	6	45,3	5	29,4
Оплодотворяемость после 1-го осеменения	2	10,0	2	11,8	–	–
Оплодотворяемость после 2-го осеменения	1	5,0	5	29,4	6	35,3
Оплодотворяемость после 3-го осеменения	7	35,0	–	–	1	5,9
Оплодотворяемость в сумме за 3 осеменения	10	50,0	7	41,2	7	41,2
Сервис-период, дней	112,9±8,1		142,5±14,4		156,8±13,3	
Индекс осеменения	2,9±0,3		2,5±0,3		2,0±0,4	

Оплодотворяемость коров после первого осеменения в первой группе составила 10%, во второй 5,9%, а в контрольной отсутствовала; от 2-го осеменения



оплодотворилось 5; 29,4 и 35,3% коров; от 3-го – 35; 5,9 и 5,9%, соответственно. В целом суммарно по трём осеменениям оплодотворяемость в первой опытной группе (Вита-Плюс) составила 50%, во второй (Румистарт) и третьей (без препаратов) – 41,2%. Сервис-период у коров, которым задавали препарат Вита-Плюс, в сравнении с препаратом Румистарт был достоверно меньше на 29,6 дней, или 26,2%. В сравнении с контрольной группой этот показатель был еще меньше.

Таким образом, препарат Вита-Плюс в сравнительном аспекте с препаратом-аналогом Румистарт в меньшей степени влияет на снижение упитанности коров-первотелок в период раздоя, в большей степени повышает оплодотворяемость.

Биохимические показатели сыворотки крови. Установлено, что резервная щелочность незначительно понизилась в первой и второй опытных группах и повысилась в контрольной группе, оставшись ниже пределов нормы по окончании опыта, соответственно на 13,0; 11,7 и 5,7% (табл. 8).

Содержание каротина увеличилось во всех группах, соответственно в 1,2; 1,3 и 1,5 раза ( $P < 0,01$ ). Концентрация общего белка достоверно повысилась во всех группах на 10,7%, 12,5% и 18,2% соответственно.

В конце опыта отмечено повышение кальция в 1,2 раза в первой и третьей группах; во второй – понижение на 10,3%. Содержание фосфора в конце опыта увеличилось во всех группах, соответственно на 7,6; 17,6 и 16,9%. Соотношение кальций/фосфор, повысилось на 13,2 и 7% в первой опытной и контрольной группах. У коров второй опытной группы (Румистарт) оно достоверно понизилось на 20,4% ( $P < 0,05$ ), но было ниже нормы на 18,2%.

Уровень  $\alpha$ -глобулинов возрос у коров первой опытной группы на 36,0% ( $P < 0,05$ ), но во второй (Румистарт) и контрольной снизился на 4,5 и 11,6%. При этом содержание  $\beta$ -глобулинов уменьшилось на 45,1%, 29,6% и 5,5% во всех группах соответственно, а концентрация  $\gamma$ -глобулинов увеличилась на 6,9 и 10,2% в первых двух группах и понизилась на 9,9% в третьей. Количество альбуминов и соотношение альбумины/глобулины возросло у животных всех групп.

При оценке биохимических показателей, являющихся маркерами функциональной деятельности печени и почек установлено, что содержание билирубина, мочевины, триглицеридов, грубодисперсных белков оставалось в пределах нормы и почти не изменилось у животных всех групп.

Содержание АлТ в сыворотке крови у коров, получавших препарат Вита-Плюс, к концу опыта незначительно повысилось. У животных второй опытной группы (Румистарт) этот показатель понизился на 6,8%, а у коров контрольной группы (без препаратов) также был снижен на 37,9%. Вместе с тем, показатель АсТ оставался в пределах границы нормы у коров всех групп.

Содержание фермента АсТ повысилось в сыворотке крови коров всех групп соответственно на 37,9% ( $P < 0,001$ ); 4,0 и 4,7%. При этом показатель АсТ у коров всех групп превышал верхнюю границу нормы как в начале, так и в конце опыта.

Коэффициент де Ритиса, показывающий соотношение активности АлТ и АсТ ферментов, увеличился к концу соответственно по группам коров на 32,4; 11,6; 43,7% ( $P < 0,01$ ) и превысил границы нормы в 1,2; 1,3 и 1,4 раза.

Содержание холестерина повысилось во всех группах на 4; 9,1 и 18% ( $P < 0,05$ ), выходя за пределы нормы, соответственно, на 12,5; 13 и 19%. При этом соотноше-

Таблица 8 – Биохимические показатели сыворотки крови коров-первотелок после использования пробиотических препаратов

Показатель	Вита-Плюс	Румистарт	Контроль	Норма
Резервная щёлочность, об% CO <sub>2</sub>	41,1±0,4	42,3±0,7	42,8±0,6	46-66
	40,7±0,6	41,2±1,0	43,5±0,6	
Каротин, мг%	0,43±0,0	0,32±0,03	0,31±0,03	0,4-1,0
	0,53±0,05	0,43±0,05	0,47±0,04*	
Кальций, ммоль/л	1,8±0,1	2,3±0,1	1,9±0,1	2,5-3,2
	2,1±0,1	2,0±0,1	2,3±0,1*	
Фосфор, ммоль/л	1,6±0,1	1,6±0,0	1,5±0,1	1,5-1,9
	1,7±0,1	1,9±0,1*	1,8±0,2	
Соотношение кальций-фосфор	1,1±0,0	1,4±0,1	1,3±0,1	1,3-2,2
	1,3±0,1	1,1±0,1*	1,4±0,1	
Общий белок, г/л	74,7±1,5	72,1±1,8	67,6±1,2	72-86
	82,7±1,4*	81,2±1,7*	79,9±1,0*	
Альбумины, %	40,5±1,7	42,2±2,4	41,4±1,6	38-50
	42,9±2,1	42,7±2,6	45,6±1,6	
α-глобулины, %	7,6±0,7	10,3±0,9	12,1±1,0	12-20
	10,4±0,6*	9,8±0,8	10,1±1,2	
β-глобулины, %	16,8±1,2	12,4±1,0	10,1±1,2	10-16
	9,1±1,0*	8,7±0,8*	9,5±0,9	
γ-глобулины, %	35,0±2,6	35,1±2,9	37,9±2,0	25-40
	37,4±2,5	38,7±3,5	34,1±1,6	
Соотношение альбумины-глобулины	0,71±0,0	0,77±0,1	0,71±0,0	0,9-1,4
	0,79±0,1	0,79±0,1	0,87±0,1*	
АлТ, ед/л	27,5±2,1	31,9±3,0	38,1±2,3	5-38
	28,7±2,4	29,7±3,4	27,8±2,0*	
АсТ, ед/л	67,2±4,4	95,3±4,2	92,9±4,1	14-57
	92,7±2,9*	99,1±5,5	97,3±4,4	
Коэффициент де Ритиса	2,4±0,6	3,0±0,3	2,4±0,1	1,33-2,50
	3,2±0,4	3,3±0,2	3,5±0,4*	
Билирубин общий, мкмоль/л	1,9	1,9	1,8	0,2-5,1
	2,0±0,2	1,9±0,3	1,7±0,2	
Тимоловая проба, усл. ед.	1,6±0,1	1,1±0,1	1,1±0,1	0,1-5,0
	1,2±0,2	0,9±0,1	0,9±0,1	
Креатинин, мкмоль/л	85,5±4,0	80,6±6,2	74,1±3,7	39,6-57,2
	67,5±3,8*	71,5±4,4	62,3±4,5*	
Мочевина, ммоль/л	4,0±0,1	3,0±0,1	3,4±0,1	3,3-6,7
	4,0±0,2	4,4±0,2*	4,1±0,2*	
Триглицериды, ммоль/л	0,29±0,0	0,26±0,0	0,33±0,0	0,22-0,60
	0,24±0,0*	0,24±0,0	0,25±0,0*	
Холестерин, ммоль/л	4,86±0,2	4,65±0,3	4,63±0,2	1,30-4,42
	5,05±0,2	5,08±0,3	5,46±0,2*	

Примечание: числитель – начало опыта; знаменатель – окончание опыта

\* – статистически достоверная разница показателей (P<0,05)

ние холестерина/триглицериды статистически достоверно возросло в первой, второй и третьей группах, соответственно, на 22,7%; 16,3 и 55,9% ( $P < 0,05$ ), незначительно превысив верхнюю границу нормы.

Повышение уровня АсТ, холестерина и соотношений АсТ и АЛл, а также холестерина и триглицеридов свидетельствует об интенсификации метаболических процессов у коров в период раздоя, что приводит к повышенной функциональной нагрузке на сердце и печень. Из анализ полученных экспериментальных данных очевидно, что использование пробиотического препарата Вита-Плюс способствовало меньшей степени активации нарушений обмена веществ по сравнению с препаратом Румистарт.

Уровень креатинина в сыворотке крови снизился к концу опыта у коров всех групп, превысив верхнюю границу нормы. Коэффициент, показывающий отношение понижения концентрации креатинина в сыворотке крови, к превышению верхней границы нормы и составивший в первой группе 1,37, во второй – 0,57 и в контроле 1,95 единиц, позволяет классифицировать Румистарт, как «руминаторное средство с выраженным эффектом активации аппетита», когда животные испытывают дефицит протеина в рационе на фоне усиления аппетита. Действие препарата Вита-Плюс при этом было выражено слабее в 2,4 раза.

Таким образом, оценка изменений биохимических показателей выявила интенсификацию метаболических процессов во всех группах новотельных коров в период раздоя, проявившихся активизацией процессов синтеза, обновления белков и функциональными нагрузками на печень и сердце. При этом применение разработанного нами препарата Вита-Плюс вызывает усиление компенсаторно-адаптационной реакции организма и наименьшее нарушение функции печени, в сравнении с препаратом-аналогом Румистарт, обладающего более выраженным эффектом стимуляции метаболизма и приводящему к белковому голоданию, умеренному нарушению обменных процессов и усиленной нагрузке на печень.

*Гематологические показатели.* При морфологическом исследовании периферической крови до и после применения препаратов выявлено некоторое увеличение концентрации гемоглобина у коров после отела, которым использовали препараты Вита-Плюс (на 6,2%) и Румистарт (на 3,6%), превышающее границу нормы на 7,8% и 5,7% соответственно (табл. 9).

При изначальном превышении уровня метгемоглобина у животных обеих групп установлено его снижение после применения препаратов на 8,5 и 25% соответственно в опытной и контрольной группах.

Установлено повышение количества лейкоцитов в крови коров обеих групп, превышающее границы нормы, что, по всей видимости, может быть обусловлено физиологическими процессами инволюции половых органов коров после отёла.

В лейкоформуле наблюдали наибольшее повышение количества лимфоцитов у коров, которым задавали препарат Румистарт, при одновременном снижении содержания палочкоядерных нейтрофилов. Индекс Бреддека, как интегральный критерий оценки уровня неспецифической резистентности организма повысился до пределов нормы у коров обеих групп, а индекс соотношения нейтрофилов и лимфоцитов в 1,7 раза снизился у животных, которым задавали Румистарт.

Таблица 9 – Влияние пробиотических препаратов на гематологические показатели у коров

Показатель	Вита-Плюс		Румистарт		Норма
	перед отёлом	после отёла	перед отёлом	после отёла	
Эритроциты, $10^9$ /л	6,1±0,2	6,2±0,3	6,1±0,3	6,1±0,2	5,0-7,5
Гемоглобин, г/л	121,4±2,5	129,4±3,3	116,6±4,1	121,0±3,6	90-130
Гематокрит, %	37,9±1,1	38,4±1,7	35,0±1,5	35,0±1,6	35-45
Метгемоглобин, %	26,0±2,0	23,8±1,7	31,1±6,8	23,3±1,4	5-15
Лейкоциты, $10^{12}$ /л	7,6±0,5	16,6±0,7	7,5±1,0	14,5±1,4	4,5-12,5
Нейтрофилы палочко-ядерные, %	16,1±2,3	16,0±1,2	15,1±2,3	7,9±1,2	5-8
Нейтрофилы сегментоядерные, %	21,0±2,5	20,0±3,3	19,5±3,0	19,4±2,5	20-35
Эозинофилы, %	10,6±1,3	5,0±1,3	9,0±1,5	6,4±2,9	3-8
Моноциты, %	1,0±0,0	1,0±0,2	1,0±0,0	1,7±0,7	2-4
Лимфоциты %	51,4±4,0	59,0±4,6	56,1±5,0	66,5±2,5	52-70
Индекс Бреддека	4,0±0,9	1010±0,7	4,8±1,1	10,0±2,1	10,3
Нейтрофилы/лимфоциты	0,8±0,2	0,7±0,1	0,7±0,2	0,4±0,1	0,54

### 2.2.5 Производственное испытание

#### и экономическая эффективность применения препарата Вита-Плюс

Производственное испытание препарата Вита-Плюс проводили на поголовье коров ОАО «Агро-Сибирь». Животным экспериментального коровника (215 гол.) препарат задавали с кормом в течение 14 дней. Коровам контрольного помещения (209 гол.) препарат не задавали. Структура стада, уровень кормления и продуктивность экспериментальных и контрольных животных были аналогичными.

Динамика среднесуточных удоев показала, что действие препарата проявляется в основном в первые 2 мес. после применения. В дальнейшем произошло выравнивание молочной продуктивности опытного и контрольного стад коров.

Среднесуточный удой коров после применения препарата Вита-Плюс составил 17,9 кг молока, контрольных – 16 кг, то есть на 1,9 кг, или 10,6% ниже. В целом за 2 мес. периода повышения продуктивности от одной коровы, получавшей препарат Вита-Плюс, получено дополнительно по 114 кг молока. При средней цене реализации (13,1 руб. за 1 кг), общая стоимость дополнительно полученного молока составила 321,1 тыс. руб., в том числе 1493,4 руб. на одну корову.

Стоимость одной дозы препарата Вита-Плюс, включающей стоимость ингредиентов и затраты на приготовление составила 13,8 руб. на одну корову, а на курс применения – 193,2 руб. С учетом затрат на раздачу кормов с добавкой Вита-Плюс, а также накладные расходы, общая стоимость профилактики нарушений метаболизма составила 54,7 тыс. руб., или 254,4 руб. в расчете на одну корову.

Экономический эффект профилактики метаболических нарушений рассчитывали как разницу в стоимости дополнительно полученного молока и затрат на профилактику, который составил 266,6 тыс. руб. по коровнику производственного испытания, или 1240 руб. на одну корову, а экономическую эффективность в расчете на один рубль затрат, вложенный в профилактику – 4,9 руб.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сконструирован комплексный пробиотико-ферментный препарат Вита-Плюс для профилактики метаболических нарушений у коров. Разработана технология его приготовления, установлены сроки хранения, проведено испытание на нетелях и коровах-первотелках. На основе результатов исследований сформулированы выводы и предложения для практики.

### Выводы.

1. Биохимические показатели сыворотки крови высокопродуктивных коров характеризуются снижением основных показателей метаболизма: резервной щелочности – у 50%, недостатка витамина Е – у 41%, магния – у 39, каротина – у 38%, общего белка, фосфора и кальция – у 25-27% животных. На фоне метаболических нарушений у 28,1% коров регистрируются патологии органов воспроизводства, обусловленные задержанием последа (17,5%), эндометритами (10,8%) и абортами незаразной этиологии.

С возрастанием уровня молочной продуктивности увеличивается количество метаболических нарушений у коров, подтверждаемое тесной корреляционной зависимостью ( $r=0,84$ ). Наиболее подвержены нарушениям метаболизма коровы первого лактационного периода – первотелки.

2. Препарат Вита-Плюс в жидком виде, содержащий в своем составе полиферментный препарат ГлюкоЛюкс- F и комплекс бактерий-пробионтов, предназначен для коррекции метаболических нарушений у коров. Применяется с кормом в дозе 50 мл на голову 1 раз в сутки в течение 14 дней.

3. Использование в качестве кормовой добавки крупному рогатому скоту препарата Вита-Плюс целесообразно в течение не более одного месяца со дня его приготовления при хранении в затемнённом месте при температуре 5-6 °С (условия бытового холодильника).

4. Применение препарата Вита-Плюс глубококостельным нетелям в дозе 50 мл на голову в течение 14 дней повышает содержание каротина в сыворотке крови, щелочной резерв и нормализует фосфорно-кальциевое соотношение.

5. В период наивысшей метаболической нагрузки, связанной с максимальной продукцией молока что применение препарата Вита-Плюс оказывает регулирующее влияние на повышение усвояемости кальция и каротина рациона, способствует нормализации функции печени при снижении активности аланинаминотрансферазы и билирубина сыворотки крови.

6. Препарат Вита-Плюс в срок до двух месяцев повышает молочную продуктивность коров-первотелок на 16%, упитанность – на 7,8%, оплодотворяемость – на 23%, нормализует мочевинообразующую функцию печени и не влияет на содержание жира и белка в молоке.

7. Препарат Вита-Плюс в сравнительном аспекте с препаратом-аналогом Румистарт в меньшей степени влияет на снижение упитанности коров-первотелок в период раздоя, в большей степени повышает оплодотворяемость, уменьшает продолжительность сервис-периода.

В биохимизме сыворотки крови препарат Вита-Плюс усиливает компенсаторно-адаптационную реакции организма с наименьшим нарушение функции печени и в большей степени нормализует гематологические показатели,

в сравнении с препаратом-аналогом Румистарт, обладающего более выраженным эффектом стимуляции метаболизма.

8. Производственное испытание подтвердило экспериментальные данные по эффективности препарата Вита-Плюс для профилактики метаболических нарушений у коров. За счет применения с кормом препарата среднесуточный удой одной коровы в течение двух месяцев повысился на 1,9 кг, или 10,6%. При затратах на курс профилактики нарушений метаболизма в сумме 54,7 тыс. руб. (254,4 руб. на 1 корову) экономический эффект по группе (215 гол.) составил 266,6 тыс. руб., в том числе 1240 руб. на одну голову, а экономическая эффективность на 1 рубль затрат, вложенный в профилактику – 4,9 руб.

#### **Предложения для практики.**

Для профилактики и коррекции нарушений метаболизма у коров рекомендуется использование ферментно-пробиотического препарата Вита-Плюс в дозе 50 мл с кормом в течение 14 дней. Результаты исследований использованы при разработке следующих документов:

1. Диагностика и профилактика метаболических нарушений у высокопродуктивных коров: методическое пособие (Рекомендовано методическим советом ФГБНУ «Алтайский НИИ животноводства и ветеринарии», протокол № 05 от 24.11.2015);

2. Ферментно-пробиотический препарат Вита-Плюс для коррекции метаболических нарушений у коров-первотелок: рекомендации (Утв. Научно-техническим советом управления ветеринарии Алтайского края, протокол № 2 от 09.12.2015).

### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

#### **Статьи в научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ:**

1. Герасименко, А.А. Пробиотический препарат Вита-Плюс для оптимизации метаболических процессов у коров-первотелок / А.А. Герасименко, М.Ю. Соколов, Ю.И. Смолянинов, Н.Ю. Беляева // Сиб. вест. с.-х. науки, 2014. – № 4. – С. 96-99.

2. Герасименко, А.А. Исследование активности пробиотико-ферментной кормовой добавки / А.А. Герасименко, М.Ю. Соколов, Н.Н. Шкиль, Н.Ю. Беляева // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии: Инновационные подходы к решению современных проблем ветеринарной медицины – СПб., 2015. – № 2. – С. 279-281.

3. Герасименко, А.А. Оценка влияния пробиотико-ферментных препаратов на биохимические показатели крови коров в раздое / А.А. Герасименко, М.Ю. Соколов, Н.Ю. Беляева, А.И. Ашенбреннер // Вестник АГАУ. – 2015.– №3. – С. 97-101.

#### **Статьи в других изданиях:**

4. Соколов, М.Ю. Экспресс-диагностика нарушений обменных процессов у коров / М.Ю. Соколов, А.А. Герасименко // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы VII Международной науч.-практ. конф. – Барнаул, 2012. – Кн. 3. – С. 284-285.

5. Соколов, М.Ю. О методах диагностики нарушений обменных процессов у коров / М.Ю. Соколов, А.А. Герасименко, Ю.И. Смолянинов // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Болгарии

/ Сб. науч. докл.: XV Международной науч.-практ. конф. – Петропавловск, Республика Казахстан, 2012. – Т. 3. – С. 327-329.

6. **Герасименко, А.А.** Коррекция метаболических процессов у крупного рогатого скота с использованием пробиотиков / А.А. Герасименко, М.Ю. Соколов, Ю.И. Смолянинов, Н.Ю. Беляева // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Болгарии / Сб. науч. докл.: XVII Международной науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2014. – Ч. II. – С. 88-90.

7. **Герасименко А.А.** Влияние пробиотико-ферментных препаратов на биохимический статус коров / А.А. Герасименко, Н.Ю. Беляева, М.Ю. Соколов [и др.] // Аграрная наука – сельскому хозяйству: Материалы X Международной науч.-практ. конф.. – Барнаул, 2015. – Кн. 3. – С. 101-103.

8. **Герасименко А.А.** Особенности распространения и структура метаболических нарушений у коров / А.А. Герасименко, Ю.И. Смолянинов, М.Ю. Соколов // Аграрная наука – сельскому хозяйству: Материалы XI Международной науч.-практ. конф. – Барнаул, 2016. – Кн. 3. – С. 227-228.

9. **Смолянинов Ю.И.** Регуляция метаболизма у коров-первотёлок с использованием пробиотико-ферментного препарата «Вита-плюс» / Ю.И. Смолянинов, М.Ю. Соколов, А.А. Герасименко, Н.Ю. Беляева// Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии: Материалы Международной научно – технической конференции – Минск, 2016 г. – т. 2 – С. 88-91.

#### **Методические издания:**

10. **Беляева Н.И.** Диагностика и профилактика метаболических нарушений у высокопродуктивных коров / А.А. Герасименко, А.И. Ашенбреннер, Ю.И. Смолянинов, Ю.А. Хаперский, М.Ю. Соколов// Барнаул: ООО «Азбука», 2015. – 21 с.