

На правах рукописи

КРАМАРЕВ ИВАН ВИКТОРОВИЧ

**ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ СВИНОМАТОК,
НЕСПЕЦИФИЧЕСКУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ
СВИНЕЙ В ПЕРИОД ГЛУБОКОЙ СУПОРОСНОСТИ**

Специальность: 03.03.01 – физиология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Белгород – 2019

Работа выполнена на кафедре инфекционной и инвазионной патологии
ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет
имени В.Я. Горина»

Научный руководитель: **Семенютин Владимир Владимирович**,
доктор биологических наук, профессор
кафедры инфекционной и инвазионной патологии
ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный
университет имени В.Я. Горина»

Официальные оппоненты: **Нарижный Александр Григорьевич**,
доктор биологических наук, профессор,
главный научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный
научный центр животноводства – ВИЖ
имени академика Л.К. Эрнста»

Мосягин Владимир Владимирович,
доктор биологических наук, профессор кафедры
физиологии и химии имени профессора А.А. Сысоева
ФГБОУ ВО «Курская государственная
сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова»

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный
университет»

Защита диссертации состоится «16» октября 2019 г. в «13⁰⁰» часов на заседании диссертационного совета Д 220.004.01 при ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина» по адресу: 308503, Россия, Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, ул. Вавилова 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина» и на сайте www.bsaa.edu.ru.

Отзыв направлять ученому секретарю диссертационного совета по адресу: 308503, Россия, Белгородская обл., Белгородский район, пос. Майский, ул. Вавилова 1, тел/факс: 8(4722) 39-22-62, e-mail: tatyanicheva@mail.ru.

Автореферат разослан « ____ » _____ 201_ г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Татьяничева Ольга Егоровна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. В вопросе снабжения страны мясной продукцией возлагаются большие надежды на свиноводство (А.Т. Мысик, 2015, 2016). Данное обстоятельство обуславливает необходимость наращивания производства за счёт интенсивного способа ведения хозяйства, что возможно при условии рационального использования маточного поголовья свиней (Г.С. Походня и др., 2013; А.Г. Нарижный и др., 2017).

В производственных условиях специалисты отрасли большее внимание уделяют хозяйственно полезным признакам (скорости роста, многоплодию, молочности и т.д.), пренебрегая физиологическими аспектами: интенсивностью обменных процессов, уровнями стрессоустойчивости и неспецифической резистентности, особенно у супоросных (на поздних сроках беременности) и лактирующих свиноматок.

Интенсификация данной отрасли животноводства требует изыскания действенных, физиологически обоснованных, экономически целесообразных средств. Одним из наиболее эффективных способов решения проблемы является использование биологически активных веществ, нормализующих обменные процессы у супоросных и лактирующих свиноматок и тем самым улучшающих воспроизводительные качества и увеличивающих продолжительность хозяйственного использования животных (Е.В. Крапивина, 2001; В. А. Быков, 2006; В.Е. Улитко и др., 2007; 2018; Н. С.-А. Ниязов, 2008; Н.А. Любин и др., 2009; Л. Е. Боева, 2011; Л. А. Никанова, 2011; Ю. В. Стародубова, 2011; Г.В. Бажов, 2012; А. А. Овчинников и др., 2014; Е.Ю. Цис, М.Г. Чабаев, Р.В. Некрасов, 2018).

Степень разработанности. Эффективность ведения промышленного животноводства непосредственно связана с охраной здоровья и поиском методов повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. Решение этих проблем невозможно без применения биологически активных веществ. На протяжении десятилетий вопросами применения БАВ в животноводстве и свиноводстве занимались многие учёные. В настоящее время работу в этом направлении активно продолжают: Н.А. Любин и др. (2009; 2013; 2013а), Л.Б. Леонтьев и др. (2012), А.В. Овчинников (2012), А.С. Проворов и др. (2012; 2015), Г.С. Походня и др. (2015), М. Г. Чабаев и др. (2018) и др.

Многочисленные исследования, в том числе и приведенных авторов, показывают эффективность и необходимость применения ингредиентов, входящих в препараты, самих препаратов и их комплексов в промышленном животноводстве, условия в которых и генетика животных перманентно изменяются.

Цель и задачи исследований. Целью наших исследований являлось повышение воспроизводительной функции свиноматок путём активизации физиологических функций биологически активными веществами.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести анализ воспроизводительной функции и причин выбраковки свино-

маток из стада в ретроспективе.

2. Изучить и сравнить воздействие препаратов «Гемобаланс», «Тетравит» и «АСД-2Ф», а также их различных комбинаций на:

- морфо-биохимические параметры крови, характеризующие дыхательную и транспортную функции, неспецифическую резистентность, а также энергетическую обеспеченность организма;
- воспроизводительную функцию свиноматок (по течению родовых процессов и качеству потомства);
- взаимосвязь воспроизводительной функции с упитанностью свиноматок в период лактации;

3. Оценить экономическую эффективность исследованных препаратов.

Научная новизна исследований. Впервые на основании комплексной оценки воспроизводительной функции, неспецифической резистентности и энергообеспечения свиноматок дано физиологическое обоснование для применения гемобаланса, тетравита, тетравита в смеси с АСД-2Ф и их комплекса с гемобалансом в периоды глубокой супоросности и лактации.

Теоретическая и практическая значимость работы. Дано научное обоснование целесообразности и возможности применения биологически активных веществ в составе смеси тетравита и АСД-2Ф, а также её в комплексе с гемобалансом для эффективной коррекции энергообеспечения организма свиноматок в физиологически напряженные периоды их жизни, а именно: поздние сроки беременности, лактация. Результаты комплексной оценки биохимического и морфологического состава крови свиноматок и показателей воспроизводительной функции могут быть использованы в специализированных хозяйствах, при подготовке специалистов агропромышленного комплекса, в частности ветеринарно-зоотехнического профиля, аспирантов, руководителей хозяйств.

Методология и методы исследования. В основу исследований при выполнении диссертационной работы положен анализ публикаций отечественных и зарубежных учёных в области изучения физиолого-биохимических процессов в организме свиней. При постановке и проведении опытов применяли общепринятые физиологические, биохимические, зоотехнические, статистические и математические методы, использование которых позволило обеспечить объективность полученных данных.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Основными причинами выбраковки свиноматок из основного стада являются нарушения воспроизводительной функции, обмена веществ и опорно-двигательного аппарата.

2. Введение свиноматкам в период глубокой супоросности (за 20 сут. до опороса) биологически активных веществ оказывает влияние на энергообеспеченность в большей

степени в период последействия (лактация).

3. Применение на поздних сроках беременности гемобаланса, тетравита, АСД-2Ф и их смеси повышает неспецифическую резистентность и дыхательную функцию крови у свиней.

4. Инъекции гемобаланса, тетравита, тетравита в смеси с АСД-2Ф и их комплекса с гемобалансом сокращают продолжительность беременности на 1,5 суток, а гемобаланса и тетравита в смеси с АСД-2Ф уменьшают период от отъема до прихода в охоту.

5. Экономически целесообразно влияние тетравита, АСД-2Ф, гемобаланса и их различных комбинаций на воспроизводительную функцию свиноматок.

Степень достоверности результатов исследований. Достоверность результатов исследований, основных положений и выводов, представленных в диссертации, обоснована многофакторным подходом к постановке экспериментов, проведенных на достаточном поголовье животных, с использованием современных общепринятых методов научных исследований и сертифицированного оборудования. Биометрическая обработка полученного цифрового материала проведена с использованием компьютерных программ Microsoft Excel. Практические предложения вытекают из достоверных результатов собственных исследований и согласуются с известными достижениями фундаментальных и прикладных дисциплин.

Апробация работы. Основные положения диссертации доложены на: ежегодных отчетах аспирантов (2013-2016 гг.) и расширенном заседании кафедры инфекционной и инвазионной патологии факультета ветеринарной медицины Белгородского ГАУ; XVIII междунар. науч.-производ. конф. «Проблемы и перспективы инновационного развития животноводства» (г. Белгород, 2014); нац. науч.-производ. конф. «Резервы сельскохозяйственного производства» (г. Белгород, 2014, 2016); XIX, XX междунар. науч.-производ. конф. «Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий» (г. Белгород, 2015, 2016); нац. науч.-производ. конф. «Современные технологии производства продукции АПК» (г. Белгород, 2015); нац. науч.-производ. конф. «Биотехнологические решения задач аграрной науки» (г. Белгород, 2017); междунар. молодежном агр. форуме «Аграрная наука в инновационном развитии АПК» (г. Белгород, 2018).

Публикации. Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в 16 работах, в том числе 4 – в изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК РФ, 1 - в изданиях Web of Science.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 174 страницах и включает: введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты исследований, выводы, практические предложения, список литературы, насчитывающий 182 источника, в том числе 39 – на иностранных языках. Работа иллюстрирована 25 таблицами и 17 рисунками.

2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материалы и методы исследований

Исследование выполнено на базе промышленного свиного комплекса (Белгородская область, 2014-2016 гг.). Были изучены причины выбраковки 3587 свиноматок в ретроспективе и проведены научно-производственные опыты на 100 свиноматках в состоянии глубокой супоросности и в период лактации.

Изучали влияние биологически активных веществ и эффект их последствий на динамику морфо-биохимических показателей крови на заключительном этапе беременности и в период лактации, а также на воспроизводительную функцию свиноматок (начало следующего цикла воспроизводства).

Научно-хозяйственный опыт проводили на свиноматках пород крупная белая×ландрас, аналогов по происхождению, возрасту (количество опоросов), упитанности, физиологическому состоянию (80 сутки супоросности). Сформировано пять групп (по 20 голов в каждой), размещённых в отдельных групповых станках. За четверо суток до предполагаемых родов свиноматок переводили на участок «Опорос» в индивидуальные станки.

Кормление и содержание животных одинаково. В состав рациона входили: ячмень, пшеница, отруби пшеничные, шрот подсолнечный и соевый, кукуруза, соя полножирная экстрадированная, масло подсолнечное, рыбная мука, мицелий и БАВ. В суточном рационе супоросных и лактирующих свиноматок уровень ОЭ 12,53 и 12,85 МДж, а сырого протеина, жира, клетчатки: 15,20 и 18,15 %; 3,41 и 4,56% и 5,84 и 5,10 % соответственно.

Материалом для исследований были свиноматки, их кровь (из краниальной полой вены от 5-и животных из каждой группы до утреннего кормления) и сыворотка. Периодами отбора проб крови были: 90-е (за 24-е сут. до опороса) и 102-е сутки беременности (за 12 сут. до опороса), а также спустя 12 (середина лактации) и 26 (конец лактации, отъём) суток после опороса.

За 20 суток до опороса свиноматкам II, III, IV и V групп внутримышечно (ВМ) инъецировали БАВ (табл. 2).

Таблица 2 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группы (n=20)	Наименование препаратов	Дозы, мл/кг ЖМ	Режимы применения
I-K	-	-	-
II	Гемобаланс	0,02	ВМ пятикратно каждые 72 часа
III	Тетравит	0,02	ВМ однократно
IV	Смесь тетравита с АСД-2Ф	0,02	ВМ однократно
V	Гемобаланс	0,02	ВМ пятикратно каждые 72 часа
	Смесь тетравита с АСД-2Ф	0,005	

Физиолого-биохимические исследования. Основные лабораторные исследования проведены в аккредитованной лаборатории при ОГБУЗ «Грайворонская центральная районная больница». Биохимические исследования (100 образцов по каждому показателю) проводили на полуавтоматическом анализаторе StatFax 1904 Plus: в *сыворотке*

крови - концентрацию глюкозы энзиматическим колориметрическим методом с депротеинизацией; общий холестерол и триацилглицеролы - энзиматическим колориметрическим методом; общий билирубин - унифицированным методом Ендрассика-Грофа, железо - колориметрическим методом без депротеинизации. В **цельной крови** определяли показатели гемограммы (концентрация гемоглобина, количество эритроцитов, лейкоцитов с выведением лейкоцитарной формулы, скорость оседания эритроцитов) по общепринятым методикам (И.П. Кондрахин, 2004).

Зоотехнические исследования включали изучение **воспроизводительной функции** (продолжительность супоросного и холостого периодов, течение родовых процессов, среднее количество рожденных поросят на свиноматку), **кондиции свиноматок** - визуальная оценка (перед отъёмом по пятибалльной шкале); ультразвуковое определение толщины подкожного хребтового жира (прибором WED-2000 в точках «Р» в районе последнего ребра в 5,5 см справа и слева от позвоночного столба).

Алгоритм исследований приведен на рисунке 1.

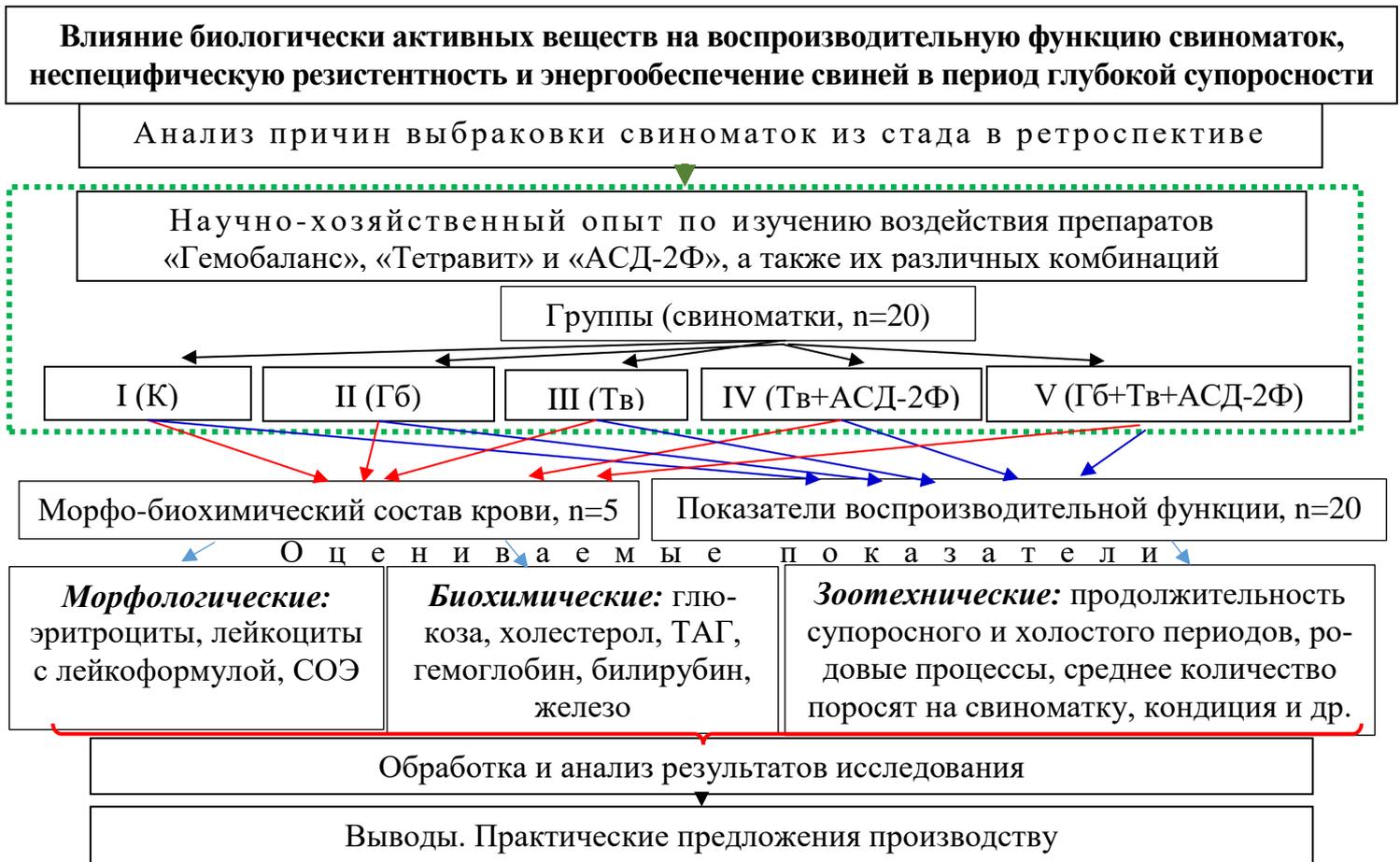


Рисунок 1 – Алгоритм исследования

Полученный материал обработан общепринятыми методами с применением программы Microsoft Excel 2016. Достоверность полученных результатов оценивали по t-критерию Стьюдента. Результаты считали достоверными, начиная со значения $p \leq 0,05$.

2.2 Результаты исследований

2.2.1 Причины выбраковки свиноматок из стада в ретроспективе

Анализ выбраковки свиноматок ($n=3587$ голов) из основного стада промышленного комплекса за 2013-2015 годы показал, что основными причинами выбытия животных были нарушения опорно-двигательного аппарата (48,6%); воспроизводительной функции (30,8%), обмена веществ (13,8%). Все из перечисленных причин выбраковки обусловлены характером течения физиологических процессов в организме и связаны с неполноценностью питания животных, включая и недостаток БАВ.

2.2.2 Энергообеспечение организма свиноматок под действием БАВ

Изменения уровней концентрации глюкозы в крови у свиноматок в пограничных состояниях (заключительный период беременности и лактации) приведены на рисунке 2.

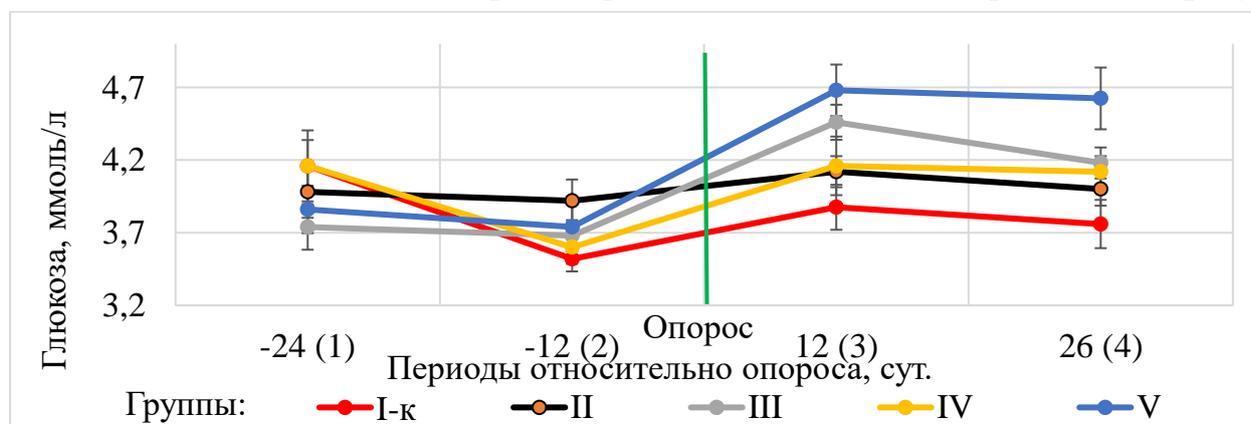


Рисунок 2 – Динамика концентрации глюкозы в крови свиноматок в различных физиологических состояниях

Из рисунка 2 видно, что изменения содержания глюкозы показали относительно общую динамику у свиноматок всех групп. При этом, во 2-ом опытном периоде у животных в контроле её концентрация уменьшилась существенно (на 15,4%, $p<0,05$), тогда как во II-ой группе (*Гб*) оставалась прежней, превосходя значения в контроле на 11,4% ($p<0,05$). Отмеченный нами высокий уровень глюкозы на поздних сроках беременности согласуется с литературными данными (О.Н. Марьина и др., 2009) о том, что свиноматки, испытывающие некоторую напряженность в обменных процессах (включая интоксикацию), с более высокой (но в пределах нормы) концентрацией глюкозы в крови имеют благоприятные предпосылки для течения родовых и постродовых процессов, требующих большого количества энергии.

В третьем периоде величины этого показателя во II, III, IV и V группах превосходили контроль на 6,3; 15,1 ($p<0,05$); 7,4 и 20,8% ($p<0,01$), а в четвёртом – на 6,4; 11,2; 9,6 и 23,0% ($p<0,05$) соответственно.

Один из путей метаболизма глюкозы – окислительное фосфорилирование – катализируется ферментативными комплексами, имеющими в своем составе ионы железа и меди, источником которых для свиноматок II и V групп мог служить *Гб*. Следовательно, матки дан-

ных групп, имея большее количество глюкозы в крови к моменту отъёма, вероятно, эффективнее её использовали за счёт большей активности ферментных систем, что могло способствовать большей энергообеспеченности процессов жизнедеятельности. В V группе показано повышение концентрации глюкозы в третьем и четвёртом периодах на 12,0 и 13,5% соответственно ($p < 0,05$), по сравнению со II группой. На основании этого можно заключить, что применение *Гб+Тв+АСД-2Ф* эффективнее при совместном введении.

Кроме того, в значительной степени уровень энергообеспечения характеризуют метаболиты липидного обмена – самые энергоёмкие субстраты для снабжения клеток макроэргами посредством цикла Кребса, который занимает «стратегическое» положение в обмене веществ.

Так, напряженность процессов энергообеспечения отражают изменения в концентрации **триацилглицеролов (ТАГ)**. За 12 суток до опороса межгрупповых различий в содержании ТАГ в крови свиноматок нами не было отмечено. Тогда как, с наступлением **лактации**, на 12-е сутки, концентрация ТАГ снижалась во всех группах, особенно в контроле, разница с которым была выше в III и IV группах на 21,6 и 20,7% соответственно ($p < 0,05$). Это уменьшение уровня ТАГ в крови свиноматок всех групп, возможно, произошло из-за усиленной молокоотдачи у животных в середине лактации (И.П. Кондрахин и др., 1985; 2004).

К 26-м суткам лактации значения рассматриваемого показателя были по-прежнему ниже, чем за 12 суток до опороса: в I, II, III, IV и V группах на 31,9%; 48,1 ($p < 0,001$); 37,6 ($p < 0,01$); 40,3 ($p < 0,01$) и 53,8 ($p < 0,001$) соответственно. Следует отметить высокий уровень ТАГ в контроле в конце лактации. Рост концентрации данного метаболита мы склонны объяснять мобилизацией эндогенных запасов липидов свиноматок контрольной группы в связи с необходимостью обеспечения повышенных потребностей в энергии и её дефицита, особенно если учесть невысокий уровень глюкозы (рис. 2) в рассматриваемый период. Применение же БАВ свиноматкам за 20 суток до родов оказало положительный энергосберегающий эффект.

Динамика концентрации **холестерола** показана на рисунке 3. На протяжении опыта содержания данного метаболита постепенно снижалось до третьего периода с незначительными изменениями к четвертому. Наиболее заметными изменениями характеризует-

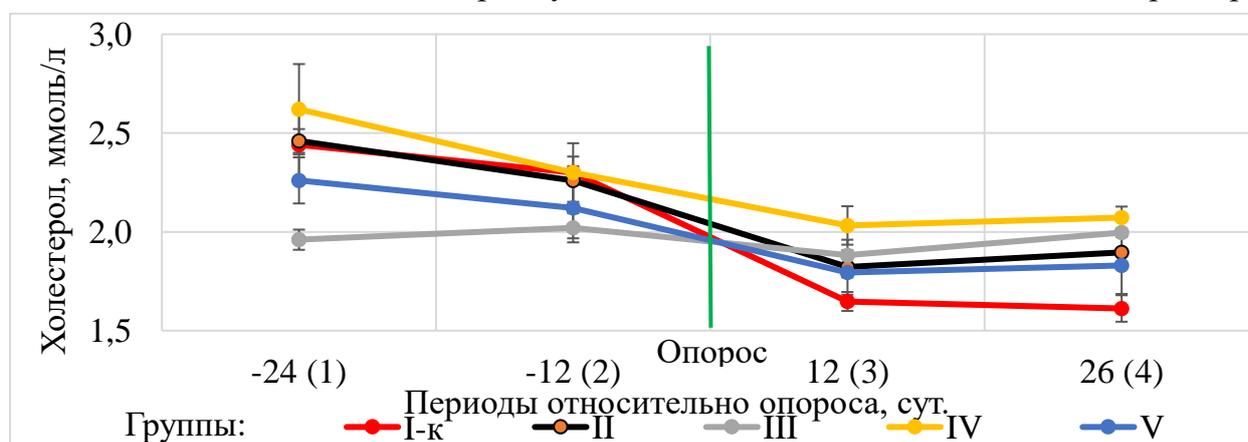


Рисунок 3 – Динамика концентрации холестерина в крови свиноматок

ся переход из одного физиологического состояния в другое, а именно из беременности в лактацию.

В период **лактации** (12 сут. **после** опороса) по сравнению с **глубокосупоросностью** (за 12 сут. **до** опороса) концентрация холестерина снижалась: в I группе – на 28% ($p < 0,01$), во II – на 19 ($p < 0,05$), в III – на 7 ($p > 0,05$), в IV – на 12 ($p < 0,05$) и у свиноматок V группы – на 15% ($p > 0,05$) соответственно. По данным Е.В. Громыко (2005), у коров низкий уровень холестерина в крови свидетельствует о больших энергетических затратах и неполном восстановлении их организма после родов. Возможно, отмеченная закономерность применима и для свиней. В таком случае эффект БАВ очевиден.

Кроме того, на 26-е сутки лактации при применении БАВ нами отмечена тенденция к повышению уровней холестерина – субстрата для синтеза стероидных гормонов.

Полученные данные свидетельствуют о благотворном влиянии БАВ на углеводно-жировой обмен и опосредованно на воспроизводительную функцию (синтез АТФ, стероидных гормонов и др.).

2.2.3 Состояние дыхательной и транспортной функций крови

Энергообеспечение тканей организма невозможно без биологического окисления, активное участие в котором принимает кислород, поставляемый в организм эритроцитами (рис. 4).

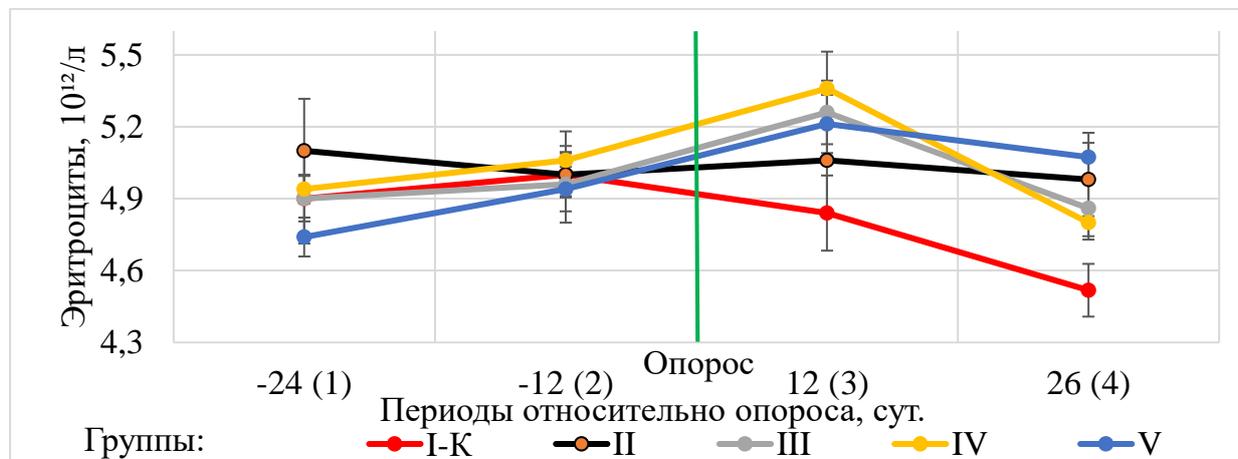


Рисунок 4 – Динамика содержания эритроцитов в крови свиноматок

На рисунке 4 отмечены повышенные уровни **эритроцитов** в крови лактирующих свиноматок II, III, IV и V групп под действием БАВ: на 12-е сутки – на 5; 9; 11 ($p < 0,05$) и 8%, а на 26-е сутки – 10% ($p < 0,05$); 8; 6 и 12% ($p < 0,01$) соответственно.

Кроме того, аналогичные эритроцитам по направленности изменения показаны и для **гемоглобина**: в II, III, IV и V группах к 12-м суткам лактации - 4,8; 8,0 ($p < 0,05$); 9,6 ($p < 0,05$) и 4,0%, а на 26-е сутки – 11,0 ($p < 0,05$); 7,6; 7,8 и 5,7% соответственно.

Показанные изменения свидетельствуют о более быстром восстановлении в количественном и качественном аспектах дыхательной и транспортной функции крови самок опытных групп.

Статистически значимые изменения показаны и в уровнях **билирубина**, динамика концентрации которого в крови свиноматок представлена на рисунке 5.

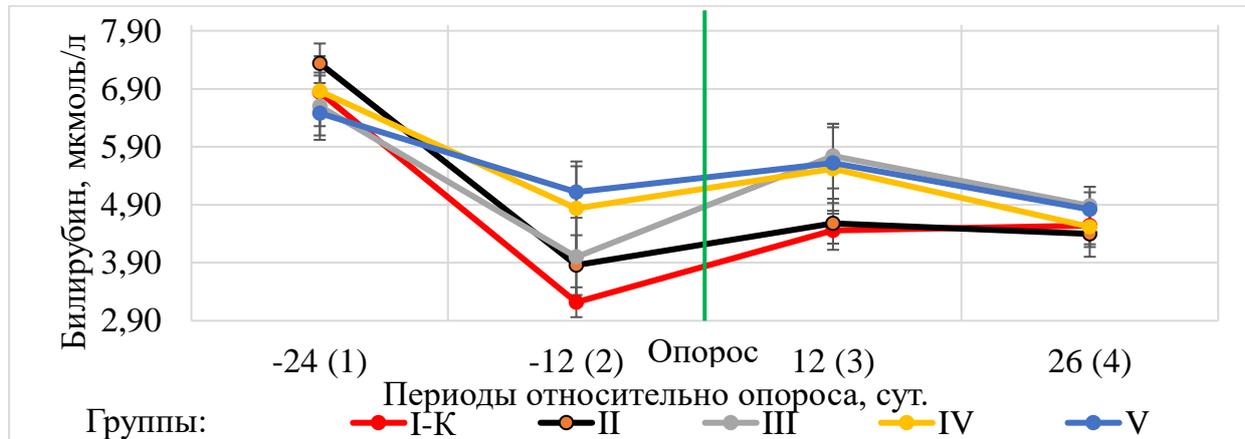


Рисунок 5 – Динамика концентрации билирубина в крови свиноматок

На рисунке 5 видно снижение уровня билирубина ко второму исследуемому периоду относительно первого во всех группах, особенно в контроле: в I, II, III, IV и V группах – на 53 ($p < 0,001$), 47 ($p < 0,001$), 39 ($p < 0,05$), 29 ($p > 0,05$) и 21% ($p < 0,05$) соответственно. По отношению же к контролю отмечено преимущество в пользу групп, получавших БАВ: за 12 суток до опороса во II группе – на 20, в III – на 24, в IV – на 50 и в V группе – на 59% ($p < 0,01$), а на 12-е сутки лактации - наиболее выраженное в III, IV и V группах на 29; 24 и 26% соответственно. Литературные данные (D.E. Varanano et al., 2002) свидетельствуют об антиоксидантной роли билирубина в организме. Если учесть липофильные свойства билирубина, то очевиден его вклад в защиту липидов клеточных мембран от перекисного окисления (T.W. Sedlak et al., 2009).

2.2.4 Динамика содержания лейкоцитов и лейкограмма в крови свиноматок

Динамика содержания **лейкоцитов** в крови свиноматок (в 4-х точках) во временном интервале от «за 24 суток до опороса» и до «26 суток после опороса» (рис. 6) показала относительную стабильность, хотя и имела некоторые особенности. На 12-е сутки после опороса снизился их уровень в III и IV группах как по отношению к первому и второму периодам, так и по отношению к контролю. Последние изменения не имели достоверной значимости, хотя и достаточно показательны. Полученную тенденцию в содержании лейкоцитов мы склонны объяснять повышенным синтезом молока и выведением белых клеток с ним, что косвенным путём можно подтвердить состоянием потомства у этих маток.

При относительной стабильности общего количества лейкоцитов соотношение отдельных их видов показало некоторую лабильность. Динамика количества лимфоцитов, палочко- и сегментоядерных нейтрофилов в дородовые периоды не имела существенной межгрупповой разницы (рис.6). Однако после опороса произошли значительные перераспределения в их соотношении. Доля **лимфоцитов** снижалась к 12-м суткам лактации, особен-

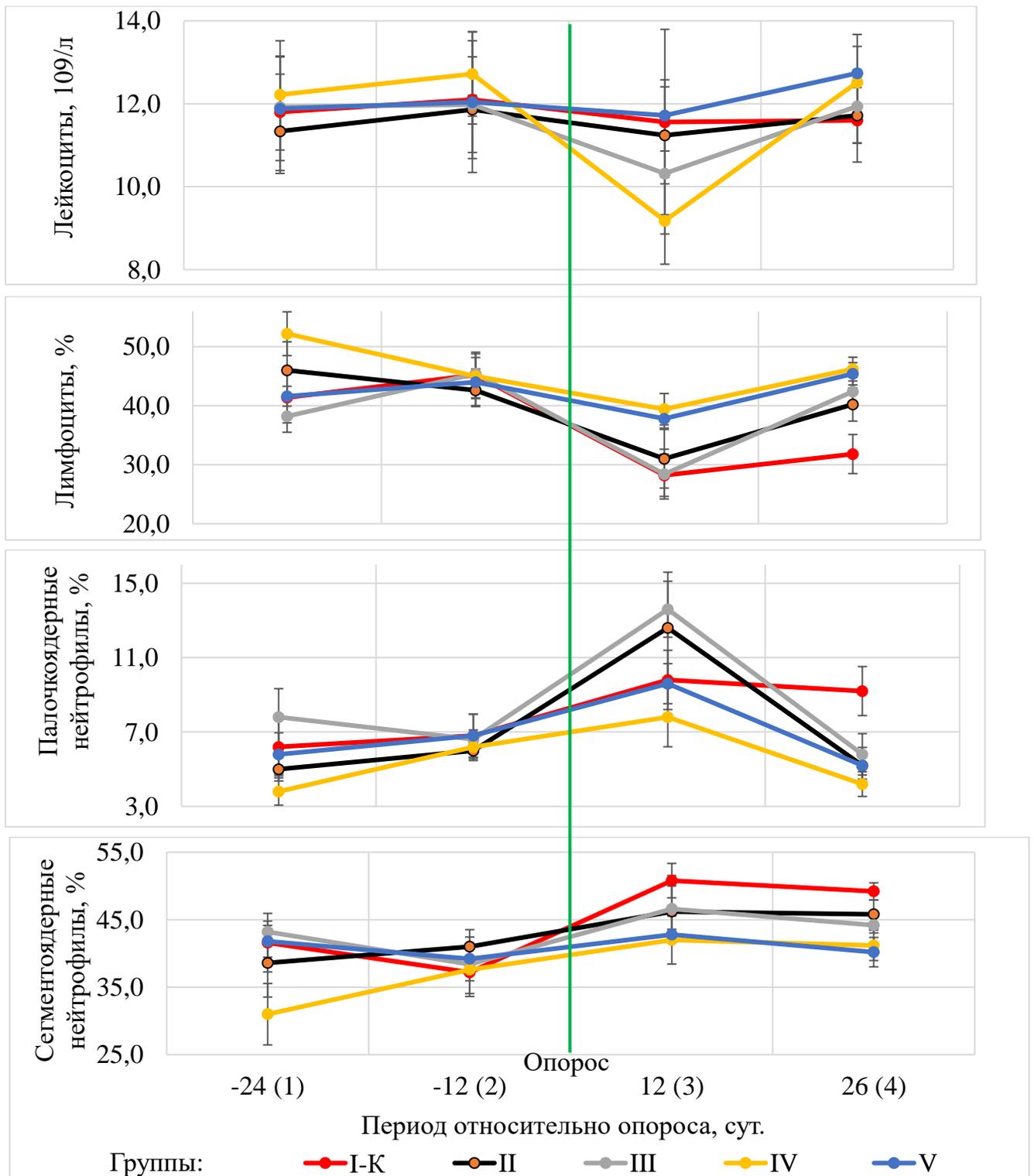


Рисунок 6 - Динамика содержания лейкоцитов и их видов в крови свиноматок но в I и III группах. К 4-ому периоду, напротив, показано увеличение этого показателя под действием БАВ, тогда как в контрольной он остался прежним.

Относительно контроля в группах, получавших *Tв+АСД-2Ф* и *Гб+ Tв+АСД-2Ф*, на 12-е сутки лактации показано наибольшее количество лимфоцитов в крови (на 39,7 и 34,0% соответственно, $p < 0,05$).

К окончанию опыта (на 26-е сутки лактации) превалирование групп, получавших БАВ, над контрольной стало характерным при применении всех изученных нами препаратов как отдельно, так и совместно: во II группе – на 26 ($p>0,05$), в III – на 33 ($p<0,05$), в IV – на 45 ($p<0,01$) и в V – на 43% ($p<0,01$). Учитывая роль лимфоцитов в иммунном ответе организма, показанный рост может свидетельствовать о повышении защитных сил.

Уровень **палочкоядерных нейтрофилов** – одного из важнейших элементов белой крови, играющих защитную роль в организме, – после опороса вырос по отношению ко 2-ому сроку во всех группах: в I – на 44,1%, во II и III более чем в 2 раза (на 110,0 и 106,1%; $p<0,01$), в IV – на 25,8% и в V – на 41,2%. К отъёму видно их снижение до прежних значений у свиноматок под действием БАВ, тогда как у интактных он оставался столь же высоким, как и на 12-е сутки лактации. Полученные изменения уровня палочкоядерных нейтрофилов мы склонны объяснять особенностью послеродового состояния свиноматок и действием БАВ.

Однонаправленные, хотя и менее выраженные, изменения видны и у **сегментоядерных нейтрофилов**. К 3-ему периоду относительно 2-ого виден рост их содержания у свиноматок всех групп. Наиболее выраженный он в контроле (на 36,6%, $p<0,05$), по сравнению с которым у свиноматок IV и V групп показано снижение на 17,3 ($p>0,05$) и 15,7% ($p<0,05$) соответственно.

В 4-ом периоде относительно предыдущего данная тенденция сохранилась. В I группе также получены более высокие значения, а во II, III, IV и V – ниже контроля на 6,9 ($p>0,05$); 10,2 ($p<0,05$); 16,3 ($p<0,05$) и 18,3% ($p<0,01$) соответственно.

2.2.5 Оценка упитанности тела свиноматок

Уровень энергообеспеченности и характер течения углеводно-жирового обмена в значительной степени определяют состояние упитанности животных. Для завершающего этапа беременности характерен интенсивный расход энергетических и пластических элементов организма матери. Большая потеря ЖМ в это время и особенно в лактационный период, может сказаться на воспроизводительной функции и дальнейшей продуктивности маточного поголовья (В. Рядчиков, 2007; Н. Алмазова, 2012; Н.В. Соколов и др., 2013).

К опоросу свиноматки, получавшие БАВ, сохранили бóльшую толщину хребтового жира (рис.7), допустимую для типа продуктивности и характерную для пород крупная белая×ландрас и их физиологического состояния. Однако толщина хребтового жира у свиноматок IV и V групп в точке «Р» была выше контроля на 6,9 ($p<0,05$) и 8,1% ($p<0,01$).

Безусловно, сами компоненты препаратов не увеличивают энергетическую питательность рациона, однако, оказывая влияние на железы внутренней секреции, а также на желудочно-кишечный тракт, они способствуют повышению переваримости корма, усвоению нутриентов его составляющих, что способствует сохранению липидов в этом депо.

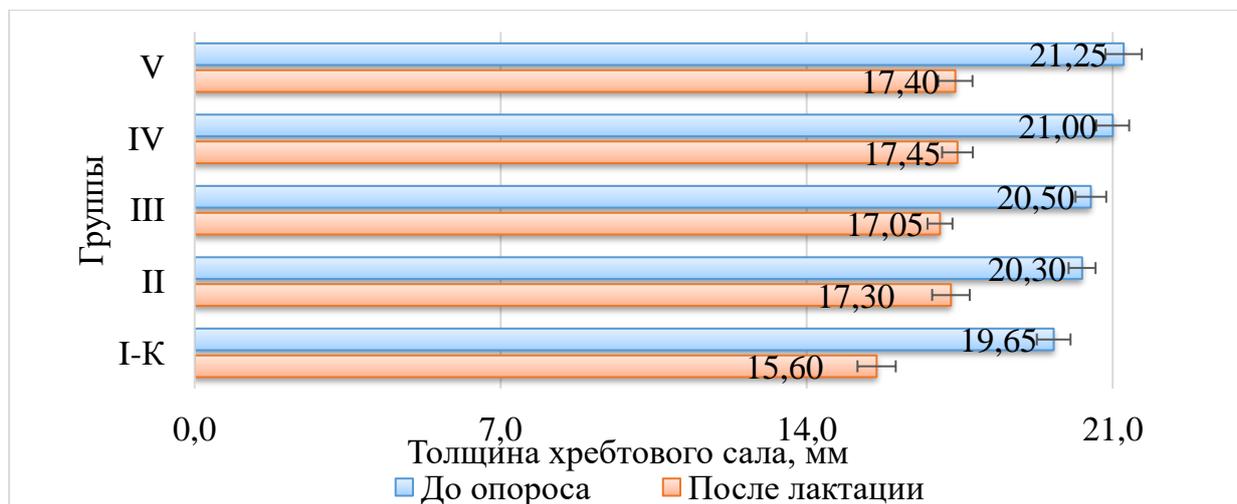


Рисунок 7 – Изменение толщины хребтового жира у свиноматок

Соответственно, свиноматки, имеющие большую упитанность, более подготовлены к затратам энергии на родовые процессы и последующий синтез молозива и молока. Это утверждение подтверждено, в том числе, течением беременности, родов и состоянием поросят, полученных от свиноматок опытных групп.

2.2.6 Характер течения родовых процессов и воспроизводительная функция

Для маточного поголовья основным показателем продуктивности является воспроизводительная функция, включая качественные и количественные характеристики полученного потомства (табл. 2). Введение препаратов *Гб*, *Тв* и *АСД-2Ф* и их комбинаций способствовало сокращению относительно контроля продолжительности беременности, в результате чего возможно более интенсивное использование маточного поголовья.

Таблица 2 - Воспроизводительные качества свиноматок разных групп, n=20

Показатели	Группы				
	I-к	II	III	IV	V
Супоросность, сут.	116,7±0,3	115,9±0,4	115,2±0,2*	115,1±0,6*	116,0±0,3
Родовспоможение, гол.	3	1	2	1	0
Поросят на свиноматку (гол.), в т.ч.:					
живорождённых	12,0±0,5	11,9±0,3	11,8±0,2	12,0±0,3	11,6±0,2
отъёмных	10,3±0,4	11,2±0,3	11,4±0,2*	11,3±0,3*	10,9±0,5
	9,4±0,3	10,5±0,3*	10,9±0,2***	10,7±0,4**	10,8±0,3**

Примечание: * - разница к I-к группе: * - p<0,05; ** - p<0,01; *** - p<0,001

Анализируя количество поросят, полученных на 1 голову можно сделать вывод, что плодовитость свиноматок всех групп довольно высокая. В среднем от них получено 11,9 поросят. При этом, на данный показатель введения препаратов не могли повлиять, так как они были использованы на завершающем этапе беременности.

Совершенно другие результаты получены при анализе количества поросят на свиноматку при отъёме. Применение БАВ, способствовало достоверному увеличению этого показателя относительно контроля на 12-16 %, с наилучшим результатом при введении

Гб+Тв+АСД-2Ф, а также «чистого» *Тв*.

Самки I группы, имея изначально наибольшее количество поросят, к моменту отъёма показали наибольшую потерю потенциального откормочного поголовья. Применение БАВ во время беременности сократило «отход» поросят, с наилучшим результатом на фоне *Гб+Тв+АСД-2Ф*.

Возвращаясь к описанию упитанности свиноматок, которую мы оценивали по окончании беременности (рис. 7), хотим отметить, что толщина хребтового жира у интактных свиноматок в момент отъёма (на 26-е сутки) была по-прежнему меньше, чем у маток II, III, IV и V групп на 10,9; 9,3; 11,9 и 11,5% соответственно ($p < 0,01$). Большая упитанность свиноматок к отъёму способствовало скорейшему приходу в охоту (рис.8), связанного с наличием в достаточном количестве компонентов для синтеза половых гормонов – стероидов по своей природе.

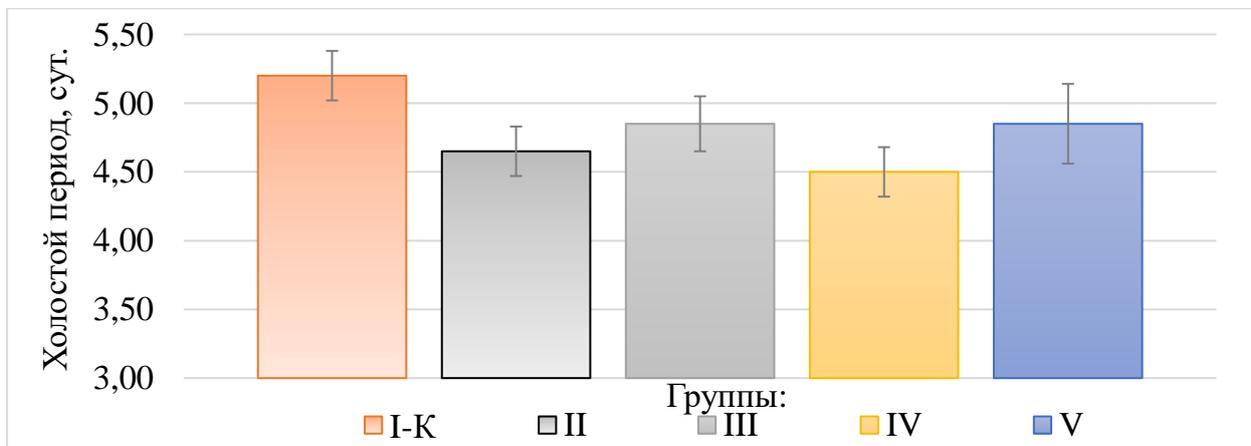


Рисунок 8 – Продолжительность холостого периода у свиноматок разных групп

Известно, что охоту свиноматки проявляют после отъёма поросят, что является её основным биологическим стимулятором. Однако наиболее важно помнить, что основной фактор готовности самки к последующему циклу – это инволюция репродуктивных органов после опороса, завершающаяся, по одним данным, на 16–17-е сутки, а по другим – несколько позднее – до 21-х суток (И.П. Шейко и др., 2005; С.В. Петровский и др., 2013).

Продолжительность холостого периода, представленная на рисунке 8, сократилась относительно контроля: в III и V группах – на 6,7% ($p > 0,05$), во II – на 10,6 ($p < 0,05$) и в IV – на 13,5% ($p < 0,01$). Как известно, его сокращение является одним из способов повышения выхода поросят на свиноматку в год (И.П. Шейко и др., 2005).

2.2.7 Экономическая эффективность

Обоснование целесообразности применения БАВ, проведенное с учётом рекомендаций И.Н. Никитина и др. (1996, 2006), показало, что их использование способствовало повышению экономической эффективности, которая составила 1,5 - 1,6 рублей на 1 рубль затрат.

3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Введение свиноматкам за 20 суток до опороса гемобаланса, тетравита, АСД-2Ф и их комбинаций в большей или меньшей степени приводит к повышению (с эффектом последствия) в физиологически напряжённые периоды онтогенеза (заключительный этап беременности, роды, лактация и последующая охота) энергообеспечения, транспортной и дыхательной функций крови, неспецифической резистентности организма и благоприятно отражается на воспроизводительной функции.

3.1 Выводы

1. Основные причины выбраковки свиноматок (ретроспективный анализ за 3 года): нарушения опорно-двигательного аппарата (48,6%), воспроизводительной функции (30,8%) и обмена веществ (13,8%).

2. Введение свиноматкам в период глубокой супоросности (за 20 сут. до опороса) биологически активных веществ оказало наибольшее влияние (на энергообеспеченность, дыхательную и транспортную функцию крови) в период последствия (лактация).

3. За 12 суток до опороса относительно исходных значений показано снижение гликемии у свиноматок на основном рационе и при введении тетравита+АСД-2Ф на 15,4 и 13,5% ($p < 0,05$), при отсутствии существенной разницы на фоне гемобаланса, тетравита и гемобаланса+тетравит+АСД-2Ф, и увеличение концентрации триацилглицеролов в контроле и при использовании тетравита и гемобаланса+тетравит+АСД-2Ф на 13,9 ($p > 0,05$); 59,0 ($p < 0,01$) и 42,7 ($p < 0,05$) соответственно.

4. При переходе из состояния беременности к лактации показано увеличение уровня глюкозы на фоне снижения триацилглицеролов и холестерина:

- в середине лактации (12-е сутки) показано повышение относительно конца беременности (за 12 суток до опороса) концентрации глюкозы на фоне тетравита, тетравита+АСД-2Ф и гемобаланса+тетравит+АСД-2Ф на 21,2 ($p < 0,01$); 15,6 ($p < 0,05$) и 25,1% ($p < 0,01$) соответственно, при однонаправленном снижении с разной степенью достоверности триацилглицеролов и холестерина. Аналогичная закономерность показана и в конце лактации;

- в конце лактации (26-е сутки) по сравнению с глубокосупоросным периодом (за 24 сут. до опороса) концентрация глюкозы при введении: тетравита и гемобаланса+тетравит+АСД-2Ф - возросла на 11,8 и 19,8% ($p < 0,05$), гемобаланса и тетравита+АСД-2Ф – осталась неизменной, а в контроле – снизилась на 9,6%.

5. Применение гемобаланса+тетравит+АСД-2Ф в период глубокой супоросности достоверно повысило неспецифическую резистентность и дыхательную функцию крови у свиней. Так, количество эритроцитов на 12-е и 26-е сутки лактации относительно контроля было выше – на 7,6 ($p < 0,05$) и 12,2% ($p < 0,01$) соответственно, при определенной

стабильности по общему количеству лейкоцитов и изменениях процентного содержания видов, их составляющих.

6. Введение биологически активных веществ в период глубокой супоросности показало относительно контроля в лейкограмме:

- на 12-е сутки лактации:

- снижение количества сегментоядерных нейтрофилов при введении смеси гемобаланса+тетравита+АСД-2Ф на 15,7% ($p<0,05$);

- повышение уровня лимфоцитов у свиноматок на фоне тетравита+АСД-2Ф и смеси гемобаланса+тетравита+АСД-2Ф на 39,7 и 34,0% соответственно ($p<0,05$);

- на 26-е сутки лактации:

- уменьшение доли нейтрофилов в крови свиноматок: палочкоядерных при применении гемобаланса, смеси тетравита+АСД-2Ф и гемобаланса+тетравита+АСД-2Ф – на 43,5 ($p<0,05$), 54,3 ($p<0,01$) и 43,5% ($p<0,05$), а сегментоядерных – тетравита, смеси тетравита+АСД-2Ф и гемобаланса+тетравита+АСД-2Ф на 10,2, 16,3 и 18,3% соответственно ($p<0,05$);

- рост содержания лимфоцитов в крови на фоне тетравита, тетравит+АСД-2Ф и гемобаланс+тетравит+АСД-2Ф на 33,3 ($p<0,05$), 45,3 ($p<0,01$) и 42,8% ($p<0,01$) соответственно.

7. Инъекции свиноматкам на заключительном этапе беременности биологически активных веществ способствовали уменьшению (по завершении лактационного периода) потери толщины хребтового жира в точке «Р» на 9,3-11,9 % и сохранению упитанности тела при визуальной оценке на уровне 2,90 – 2,95 баллов против 2,55 в контроле.

8. Тетравит и тетравит+АСД-2Ф уменьшили продолжительность супоросности на 1,5 суток, а гемобаланс и тетравит+АСД-2Ф - холостого периода на 10,6% ($p<0,05$) и 13,5% ($p<0,01$) соответственно.

9. Биологически активные вещества повысили (относительно контроля) с разной степенью достоверности среднее количество живорожденных поросят на свиноматку на 6-11%, а при отъёме на 12-16% ($p<0,05$ – $p<0,001$).

10. Экономическая эффективность введения гемобаланса, тетравита, АСД-2Ф и их различных комбинаций составила 1,5 - 1,6 рублей на 1 рубль затрат.

3.2 Практические предложения

С целью улучшения энергообеспечения, транспортной и дыхательной функций крови, неспецифической резистентности и воспроизводительной функции свиноматок рекомендуем инъектировать за 20 суток до опороса: смесь тетравита (100,0 мл) и АСД-2Ф (4,0 мл) (0,02 мл/кг ЖМ, однократно) или пятикратно с интервалом 72 часа гемобаланс (0,02 мл/кг ЖМ) со смесью тетравита и АСД-2Ф (0,005 мл/кг ЖМ) в разные точки введения.

3.3 Перспективы дальнейшей разработки темы

Представленные в работе данные подтверждают правильность выбранного направ-

ления по улучшению энергообеспечения, транспортной и дыхательной функций крови, неспецифической резистентности и воспроизводительной функции свиноматок путём использования комплексных препаратов БАВ.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК РФ (4)

1. **Крамарев И.В.** Динамика морфо-биохимических показателей крови и качество потомства у свиноматок при инъекции им тетравита и его смеси с АСД-2Ф/ **И.В. Крамарев, И.А. Крамарева, В.В. Семенютин**// **Инновации в АПК**. - 2017. - № 4 (16). - С. 116-123.
2. Крамарева И.А. Метаболический профиль крови свиноматок разного физиологического состояния при применении некоторых БАВ/ И.А. Крамарева, **И.В. Крамарев, В.В. Семенютин**// **Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки**. – 2017. - № 25 (274). – С. 91-98.
3. **Крамарев И.В.** Углеводно-жировой обмен и состояние воспроизводительной функции у свиноматок при применении гемобаланса, тетравита АСД-2Ф и различных их комбинаций/ **И.В. Крамарев, И.А. Крамарева, В.В. Семенютин**// **Зоотехния**. – 2017. - № 12. – С.28-32.
4. **Крамарев И.В.** Воспроизводительная функция и углеводно-жировой обмен у свиноматок при инъекциях тетравита, АСД-2Ф, гемобаланса и их различных комбинаций на заключительном этапе беременности/ **И.В. Крамарев, В.В. Семенютин, И.А. Крамарева, Н.В. Безбородов**// **Вестник КрасГАУ**. - 2019. - № 3. - С. 79-84.

Публикации в изданиях Web of Science (1)

1. Semenytin V.V. The Influence of Hemobalance and Mixtures of Tetravit with Asd-2f on the Hemogram and Physiological and Biochemical Status of Blood of Sows in Different Physiological State/ V.V. Semenytin, I.A. Kramareva, **I.V.Kramarev** et al.// **International Journal of Advanced Biotechnology and Research**. – 2019. – Vol.10. - Issue-1. — P. 8-16.

Публикации в журналах и материалах международных научных конференций (11)

1. **Крамарев И.В.** Пути повышения продуктивности свиноматок в условиях интенсивного свиноводства/ **И.В. Крамарев, И.А. Крамарева, В.В. Семенютин**// Проблемы и перспективы инновационного развития животноводства: Материалы XVIII международной научно-производственной конференции. – Белгород. – 2014. – С.61.
2. Крамарева И.А. Обмен веществ маточного поголовья свиней в условиях промышленного комплекса/ И.А.Крамарева, **И.В. Крамарев, В.В. Семенютин**// Пробл. и перспект. инновац. развития животноводства: мат. XVIII междунар. науч.-произв. конф. – Белгород. – 2014. – С.62.
3. **Крамарев И.В.** Состояние обменных процессов у свиноматок на последних сроках беременности и в период лактации/ **И.В. Крамарев, В.В. Семенютин, И.А. Крамарева**// Резервы сельскохозяйственного производства: мат. нац. науч.-произв. конф. - п. Майский: Издательство ФГБОУ ВПО Белгородская ГСХА, 2014. – С. 18-20.
4. Крамарева И.А. Качественные и физиолого-биохимические характеристики поросят при применении биологически активных веществ свиноматкам на завершающем этапе беременности/ И.А. Крамарева, В.В. Семенютин, **И.В. Крамарев**// Резервы сельскохозяйственного производства: мат. нац. науч.-произв. конф. - п. Майский: Издательство ФГБОУ ВПО Белгородская ГСХА, 2014. – С. 21-22.
5. **Крамарев И.В.** Азотистый и углеводно-жировой обмены у маточного поголовья

свиней на завершающем этапе беременности и после опороса/ **И.В. Крамарев**, И.А. Крамарева, В.В. Семенютин// Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: мат. XIX междунар. науч.-произв. конф. – Белгород. – 2015. – С.97-98.

6. **Крамарев И.В.** Гематологический профиль свиноматок в различных физиологических состояниях/ **И.В. Крамарев**, В.В. Семенютин, И.А. Крамарева// Современные технологии производства продукции АПК: мат. нац. науч.-произв. конф. - Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2015. – С. 27-29.

7. **Крамарев И.В.** Реализация репродуктивной функции у свиноматок под действием тетраавита, АСД-2Ф, гемобаланса и их различных комбинаций/ **И.В. Крамарев**, В.В. Семенютин, И.А. Крамарева// Современные технологии производства продукции АПК: мат. нац. науч.-произв. конф. - Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2015. – С. 30-31.

8. **Крамарев И.В.** Влияние гемобаланса и его комплекса с тетраавитом и АСД-2Ф на углеводно-жировой обмен в организме свиноматок/ **И.В. Крамарев**, И.А. Крамарева, В.В. Семенютин, С.А. Семенютина// Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: мат. XX междунар. науч.-произв. конф. – Белгород. – 2016. – С.100-101.

9. **Крамарев И.В.** Продуктивное долголетие и анализ причин выбытия свиноматок из стада в ретроспективе/ **И.В. Крамарев**, В.В. Семенютин, И.А. Крамарева// Мат. нац. науч.-произв. конф.: – Майский: Изд. ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2016. – С. 32-35.

10. **Крамарев И.В.** Реализация репродуктивной функции у свиноматок под действием тетраавита, АСД-2Ф, гемобаланса и их различных комбинаций/ **И.В. Крамарев**, В.В. Семенютин, И.А. Крамарева// Биотехнологические решения задач аграрной науки: мат. нац. науч.-произв. конф: – Майский: Изд. ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2017. – С. 30-31.

11. **Крамарев И.В.** Воспроизводительная функция и качество потомства у свиноматок при введении тетраавита, АСД-2Ф, гемобаланса и их различных комбинаций на заключительном этапе беременности/ **И.В. Крамарев**, В.В. Семенютин, И.А. Крамарева, А.Р. Хасанов// Аграрная наука в инновационном развитии АПК: мат. междунар. науч.-произв. конф. – п. Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. – 2018. – С.144-147.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ

- АСД-2ф – антисептик-стимулятор Дорогова, 2 фракция
 БАВ – биологически активные вещества
 ВМ – внутримышечно
 Гб – гемобаланс
 Гб+ Тв+АСД-2Ф – гемобаланс и смесь тетраавита с АСД-2Ф
 ЖМ – живая масса
 К – контроль
 ОЭ – обменная энергия
 СОЭ – скорость оседания эритроцитов
 сут. - сутки
 ТАГ – триацилглицеролы
 Тв – тетраавит
 Тв+АСД-2Ф – смесь тетраавита с АСД-2Ф

Сдано в набор __. __. 2019 г.

Формат 60x84^{1/16}. Бумага Снегурочка.

Объем 1,0 усл. п. л. Заказ 109. Тираж 100 экз.

ООО «Грайворонская производственная компания»,
 Белгородская область, г. Грайворон, ул. Генерала Антонова д.22Б