

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанская государственная академия
ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

На правах рукописи



Лежнина Марина Николаевна

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ
ЕСТЕСТВЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
НА НЕСПЕЦИФИЧЕСКУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ
СВИНЕЙ ПОСТНАТАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

06.02.05 – ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и
ветеринарно-санитарная экспертиза

03.03.01 – физиология

Диссертация на соискание ученой степени
доктора биологических наук

Научные консультанты:

доктор ветеринарных наук, профессор

В.Г. Софронов;

доктор биологических наук, доцент

Р.А. Шуканов

Казань 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	18
1.1. Современные представления об онтогенезе и его фазности у сельскохозяйственных животных.....	18
1.2. Эколого-физиологические аспекты направленной изменчивости ростовых, обменных и иммунологических процессов в организме животных при использовании биологически активных веществ нового поколения.....	26
1.3. Биологическое значение применения естественных биогенных соединений трепел, «Сувар», «Полистим», «Комбиолак», воднит, шатрашанит для животноводства	36
2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.....	51
2.1. Материалы и методы исследований.....	51
2.2. Результаты исследований.....	58
2.2.1. Постнатальная динамика естественной резистентности и продуктивности боровков, содержащихся в агробиогеоценозе Приволжья Чувашии с применением трепела, «Полистима», «Суvara».....	58
2.2.1.1. Изменчивость микроклимата в свиарнике-откормочнике, клинко-физиологического состояния, роста тела и качества мяса.....	60
2.2.1.2. Изменчивость гематологического спектра организма	66
2.2.1.3. Изменчивость биохимического и иммунологического спектров....	68
2.2.2. Динамика иммунофизиологического состояния хрячков и боровков в разные фазы постнатального онтогенеза, содержащихся в агробиогеоценозе Приволжья с комплексным применением трепела и «Суvara».....	75
2.2.2.1. Изменчивость микроклимата в свиарнике-маточнике, свиарнике-откормочнике, клинко-физиологического состояния и роста тела.....	78
2.2.2.2. Изменчивость гематологического спектра организма	81
2.2.2.3. Изменчивость биохимического и иммунологического спектров.....	83

2.2.3. Постнатальная динамика естественной резистентности и продуктивности боровков, содержащихся в агробиогеоценозе Центра с применением трепела, «Суvara», «Полистима».....	90
2.2.3.1. Изменчивость микроклимата в свиарнике-откормочнике, клинко-физиологического состояния, роста тела и качества мяса.....	91
2.2.3.2. Изменчивость гематологического спектра организма	97
2.2.3.3. Изменчивость биохимического и иммунологического спектров....	98
2.2.4. Динамика иммунофизиологического состояния хрячков и боровков в разные фазы постнатального онтогенеза, содержащихся в агробиогеоценозе Центра с комплексным применением трепела и «Полистима».....	105
2.2.4.1. Изменчивость микроклимата в свиарнике-маточнике, свиарнике-откормочнике, клинко-физиологического состояния и роста тела.....	107
2.2.4.2. Изменчивость гематологического спектра организма	111
2.2.4.3. Изменчивость биохимического и иммунологического спектров....	113
2.2.5. Постнатальная динамика естественной резистентности и продуктивности боровков, содержащихся в агробиогеоценозе Юго-Востока с применением «Комбиолакса», трепела.....	120
2.2.5.1. Изменчивость микроклимата в свиарнике-откормочнике, клинко-физиологического состояния, роста тела и качества мяса.....	121
2.2.5.2. Изменчивость гематологического спектра организма	126
2.2.5.3. Изменчивость биохимического и иммунологического спектров....	128
2.2.6. Динамика иммунофизиологического состояния хрячков и боровков в разные фазы постнатального онтогенеза, содержащихся в агробиогеоценозе Юго-Востока с применением трепела.....	135
2.2.6.1. Изменчивость микроклимата в свиарнике-маточнике, свиарнике-откормочнике, клинко-физиологического состояния и роста тела.....	136
2.2.6.2. Изменчивость гематологического спектра организма	140
2.2.6.3. Изменчивость биохимического и иммунологического спектров....	142

2.2.7. Постнатальная динамика естественной резистентности и продуктивности боровков, содержащихся в агробиогеоценозе Алатырского Засурья с применением «Комбиолакса», трепела.....	149
2.2.7.1. Изменчивость микроклимата в свиарнике-откормочнике, клинко-физиологического состояния, роста тела и качества мяса.....	150
2.2.7.2. Изменчивость гематологического спектра организма	156
2.2.7.3. Изменчивость биохимического и иммунологического спектров....	157
2.2.8. Динамика иммунофизиологического состояния хрячков и боровков в разные фазы постнатального онтогенеза, содержащихся в агробиогеоценозе Алатырского Засурья с применением трепела.....	164
2.2.8.1. Изменчивость микроклимата в свиарнике-маточнике, свиарнике-откормочнике, клинко-физиологического состояния и роста тела.....	166
2.2.8.2. Изменчивость гематологического спектра организма	170
2.2.8.3. Изменчивость биохимического и иммунологического спектров....	172
2.2.9. Постнатальная динамика естественной резистентности и продуктивности боровков, содержащихся в агробиогеоценозе Юго-Восточного Закамья Республики Татарстан с применением воднита, шатрашанита.....	178
2.2.9.1. Изменчивость микроклимата в свиарнике-откормочнике, клинко-физиологического состояния, роста тела и качества мяса.....	180
2.2.9.2. Изменчивость гематологического спектра организма	186
2.2.9.3. Изменчивость биохимического и иммунологического спектров....	188
2.2.10. Динамика иммунофизиологического состояния хрячков и боровков в разные фазы постнатального онтогенеза, содержащихся в агробиогеоценозе Юго-Восточного Закамья с применением шатрашанита.....	195
2.2.10.1. Изменчивость микроклимата в свиарнике-маточнике, свиарнике-откормочнике, клинко-физиологического состояния и роста тела.....	196
2.2.10.2. Изменчивость гематологического спектра организма	200
2.2.10.3. Изменчивость биохимического и иммунологического спектров....	203
2.2.11. Расчет денежного дохода использования для свиней оптимальных	

схем применения изучаемых биогенных соединений.....	209
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	216
3.1. Выводы.....	221
3.2. Рекомендации производству.....	223
3.3. Перспективы дальнейшей разработки темы.....	224
4. СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	226
5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	227
6. ПРИЛОЖЕНИЯ.....	259

ВВЕДЕНИЕ

Решение проблемы продовольственной безопасности представляет собой один из главных приоритетов для каждой страны мира. Ее сущностью является такой уровень развития экономики государства и, прежде всего, агропромышленного сектора, когда вне зависимости от каких-либо внешних или внутренних причин потребности населения в основных пищевых продуктах собственного производства удовлетворяются полностью в соответствии с медицинскими нормами. В этом смысле доминирующая роль, как правило, отводится растениеводству и животноводству. В странах с устойчивой экономикой эти отрасли аграрного производства характеризуются конкурентным развитием, внедрением биоиндустриальных технологий, увеличением урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных, повышением качества производимой растениеводческой и животноводческой продукции (Л. К. Эрнст, 2008; А. И. Алтухов, 2010; Д. А. Медведев, 2011; И. Ф. Горлов, Н. И. Мосолова, Е. Ю. Злобина, 2013; Ф. Г. Каюмов, 2016 и др.).

Пороговым уровнем продовольственной безопасности по основным видам продуктов питания обозначены такие удельные веса сельскохозяйственной, рыбной продукции и пищевых продуктов, выпускаемых отечественными товаропроизводителями в общем объеме ресурсов внутреннего рынка: зерна и картофеля не менее 95,0 %; молока и молочных продуктов – 90,0; мяса, мясопродуктов и пищевой соли – 85,0; масла растительного, сахара и рыбных продуктов – 80,0 %. Между тем реальное положение дел на сегодняшний день показывает необеспеченность населения страны этими видами продовольствия отечественного производства. Российская Федерация, имея значительную площадь сельскохозяйственных угодий (10,0 % пахотных земель планеты), огромные водные ресурсы (25,0 % запасов пресной воды мира) и, выпуская выше 8,0 % минеральных удобрений, все еще продолжает завозить немалую долю продуктов питания из-за границы. Определенные трудности свя-

заны с недостаточностью научно-технологической базы, не позволяющей результативно проводить работу по созданию новых сортов зерновых, бахчевых, плодово-ягодных культур и уборке их урожая с минимальными потерями, а также по выведению биоэффективных линий, кроссов и пород сельскохозяйственных животных. Отмеченные издержки чреватые значительной зависимостью агропромышленного комплекса от иностранных агрохолдингов и транснациональных агрофирм (Х. А. Амерханов, 2009; Собрание законодательства РФ, 2010; Л. Б. Винничек, А. Г. Папцов, Е. В. Фудина, 2012; О. И. Печоник, 2013; А. В. Корниенко, Е. Е. Можаяев, 2016; А. Р. Акимбеков, Ю. А. Юлдашбаев, 2017).

В этих условиях все структуры государства должны формировать такой финансово-юридический климат, чтобы производство продовольствия было экономически рентабельнее в своей стране нежели привозить его из-за рубежа. Одновременно дальнейшее поступательное развитие отечественного растениеводства и животноводства нужно осуществлять с учетом удовлетворения потребностей населения в качественной и конкурентоспособной продукции, повышения объемов выпускаемых продовольственных товаров как на внутренних, так и на внешний рынки. В свете изложенной выше констатации для выполнения стратегической задачи по обеспечению устойчивой продовольственной безопасности России следует консолидировать усилия всех ветвей власти, бизнес-сообщества, научных организаций и общественных союзов (М., 2009; И. С. Курмаева, К. А. Жичкин, 2010; И. Г. Ушачев, 2012; Ф. С. Сибагатуллин, Г. С. Шарафутдинов, Н. А. Балакирев и др., 2012; Г. А. Романенко, 2014; Г. А. Шаркаева, В. И. Шаркаев, 2016).

Актуальность темы исследования. В новейшей истории Российской Федерации вступление ее во Всемирную торговую организацию не увенчалось для отечественных сельхозтоваропроизводителей ожидаемыми успехами в дальнейшем развитии аграрного производства. Более того, за последние 5 – 8 лет в связи с введением рядом западных государств экономических санкций в отношении России и, как следствие, с возникшими новыми вызовами времени по импортозамещению в отраслях агропромышленного комплекса руководство

страны стало принимать неотложные меры по развитию внутреннего рынка пищевых продуктов посредством удовлетворения потребности населения предоставлением достаточного количества качественной продукции отечественного производства, активизации ее продвижения на рынки сбыта и создания дополнительных рабочих мест. В этих условиях настала целесообразность перехода от индустриальных технологий к инновационно биологизированным (адаптивно-ландшафтная система в растениеводстве, эколого-адаптивная – в животноводстве и ресурсосберегающая технология в перерабатывающей промышленности) (Р. Г. Ильязов, Р. М. Алексахин, В. И. Фисинин и др., 2010; Д. И. Файзрахманов, Ф. С. Сибгатуллин, М. Г. Нуртдинов и др., 2011; А. И. Иванов, Г. Е. Гришин, В. А. Вихрева, 2012; L. Mroczko, 2013; В. П. Рыбалко, М. В. Волощук, 2016; А. Т. Мысик, 2017; И. И. Кочиш, Р. А. Шуканов, А. А. Шуканов и др., 2018).

Эколого-адаптивная система предусматривает удовлетворение, прежде всего, биологических потребностей сельскохозяйственных животных и только потом технологических, что в сущности означает переход от их *технологического* обеспечения к *физиолого-гигиеническому* нормированию. Основой данного нормирования является проявление в адаптирующемся организме таких гомеостатических границ, в рамках которых возникающая под влиянием биотических и абиотических факторов среды обитания изменчивость имеет функционально обратимый характер. Это позволяет выразенно реализовать генетический потенциал адаптогенных, продуктивных и репродуктивных ресурсов животного организма.

Одним из необходимых атрибутов биологизации современного животноводства наряду с применением методов геномного анализа, ДНК-тестирования и маркерной селекции оправданно считают успешное использование в его отраслях передовых технологий кормопроизводства и полноценного кормления продуктивных животных согласно научно обоснованным нормам с включением в рационы, по мере физиологической целесообразности, биологически активных веществ и кормовых добавок преимущественно естественного про-

исхождения. Такой подход будет сопровождаться повышением производительности труда и рентабельности производимой сельскохозяйственной продукции (И. Н. Прока, А. В. Буяров, 2008; В. Г. Софронов, А. М. Галиев, Н. И. Данилова и др., 2010; А. О. Муллакаев, А. А. Шуканов, О. Т. Муллакаев, 2013; Б. А. Воронин, И. М. Донник, О. Г. Лоретц, 2014; А. А. Новиков, М. С. Семак, А. И. Хрунова, 2016; В. А. Хабибуллина, Ш. К. Шакиров, Ф. К. Ахметзянова, 2016; С. Н. Коломиец, В. А. Манукян, Т. А. Горбунова, 2018).

В этом контексте изучение физиологических механизмов направленной коррекции метаболических, иммунологических и ростовых процессов у продуктивных животных в различные фазы постнатального развития назначением экологически безопасных биологически активных веществ преимущественно естественной природы во взаимосвязи с региональными гелиогеофизическими и микроклиматическими факторами является одной из актуальных проблем современной ветеринарии и зоотехнии.

Степень разработанности темы. На рубеже XX – XXI веков в связи с принципиальными политическими и социально-экономическими преобразованиями в стране ощутимо сократился ассортимент биологически активных, кормовых добавок и биопрепаратов. Освободившийся рынок в основном заполнили иностранные компании. Только в последние 8 – 15 лет предпринимаются определенные действия, при этом явно недостаточные, чтобы восстановить ранее сданные позиции. В то же время отмечается иная крайность. Так, при кажущемся изобилии лекарственных и профилактических средств отечественного производства приходится констатировать, что многие из них попадают на рынок без надлежащей токсико-фармакологической экспертизы и без необходимого научного обоснования (Г. А. Таланов, 2005; B. Lasota, D. Gaczarzewicz, 2007; А. М. Смирнов, Э. И. Семенов, М. Я. Тремасов, К. Х. Папуниди, 2009; А. Х. Волков, Г. Р. Юсупова, 2012; Р. Г. Каримова, И. Н. Билалов, Т. В. Гарипов, 2015; Я. М. Курбангалеев, Р. Н. Низамов, Г. А. Конюхов и др., 2016 и др.).

В этом русле биоиндустриальные технологии в животноводстве направлены на максимальную реализацию наследственно обусловленного резерва

жизнеспособности и продуктивности животных путем оптимизации взаимодействия их генотипа с условиями содержания. При этом следует формировать такую среду обитания, которая способствовала бы полноценному функционированию целостной системы *мать – плод – новорожденный* и обеспечению надежной ветеринарно-санитарной защиты здоровья животных (Н. Bartsch, 2002; F. O. Gruber, 2008; Z. G. Wang, X. J. Pan, W. Q. Zhang et al., 2010; Д. А. Никитин, В. Г. Семенов, 2012; В. И. Комлацкий, Г. В. Комлацкий, 2016; А. В. Иванов, Р. Я. Гильмутдинов, 2017 и др.).

Одним из альтернативных здоровьесберегающих способов для продуктивных животных следует считать применение в животноводстве биоактивных веществ различной природы (иммунокорректоры; адаптогены; антиоксиданты; биогенные соединения; естественные минеральные вещества – бентониты, цеолиты, ирлиты, апоки, туфы, алюмосиликаты, сапропели и т. д.). Поэтому научное обоснование их применения в общем балансе местных кормовых ресурсов с целью профилактики экологического риска проявления у животных агропочвенных предпосылок метаболических нарушений разной этиологии и степени тяжести представляет большой научно-практический интерес как для ученых-аграриев, так и сельхозтоваропроизводителей (А. М. Ежкова, 2005; В. Т. Самохин, 2005; Z. Pawlovic, I. Miletić, Z. Jokić et al., 2009; J. Jankowski, Z. Zduńczyk, K. Sartowska et al., 2011; Е. Н. Любина, Н. А. Любин, 2013; А. В. Колесников, Г. В. Молянова, 2014; С. В. Дежаткина, 2015; А. О. Муллакаев, 2017; В. И. Максимов, М. Н. Лежнина, В. Н. Еремеев и др., 2018).

Диссертационное исследование проводили в соответствии с государственными планами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (№№ государственной регистрации 01.2010.65024 и 01.2012.67003).

Цель и задачи исследований. Диссертационная работа преследует **цель** – изучить закономерности становления иммунофизиологического состояния свиней в разные фазы постнатального онтогенеза при использовании биогенных соединений трепел, «Сувар», «Полистим», «Комбиолак», воднит, шатрашанит с учетом климатических, агропочвенных и микроклиматических

факторов в локальных экосистемах Поволжья.

Во исполнение данной цели сформулированы следующие **задачи**:

1. Охарактеризовать сезонную изменчивость климата в обследуемых регионах, микроклимата в типовых помещениях для свиней и их клинико-физиологическое состояние.
2. Оценить постнатальное совершенствование морфофизиологического статуса у хрячков и боровков использованием трепела, «Сувара», «Полистима», «Комбиолакса», воднита, шатрашанита с учетом региональной климатогеографической специфичности.
3. Изучить характер колебаний гематологических и биохимических параметров у животных.
4. Исследовать динамику ферментативного и иммунологического профилей организма.
5. Определить возрастную изменчивость роста тела и качество мяса свиней по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.
6. Рассчитать денежный доход при содержании животных в проводимых экспериментальных условиях.
7. Обосновать физиологическую целесообразность продолжительности отдельных технологических периодов для откармливаемых свиней в ракурсе выявленных закономерностей формирования и развития их иммунофизиологического состояния в постнатальном онтогенезе.

Научная новизна. Впервые с эколого-онтогенетической позиции физиологически обоснована концепция комплексной оценки биоэффективного корригирования совершенствования морфофизиологического статуса у свиней в разные фазы постнатального развития посредством применения оптимальных схем назначения животным естественных биологически активных веществ во взаимосвязи с гелиогеохимическими и микроклиматическими факторами среды обитания.

Показано, что комплексное использование свиньям исследуемых био-

генных соединений с учетом климатогеографической и агропочвенной специфичности регионов Поволжья (трепел с «Суваром» – Приволжье, трепел с «Полистимом» – Центр, трепел – Юго-Восток и Алатырское Засурье Чувашской Республики; шатрашанит – Юго-Восточное Закамье Республики Татарстан) выражалось существенным стимулированием физиолого-биохимических реакций, обеспечивающих положительные гемопозитический, иммунотропный и ростостимулирующий эффекты организма.

Впервые выявлено, что в моделируемых экспериментах у хрячков и боровков число лейкоцитов в крови и активность перекисного окисления липидов в ее сыворотке характеризовались наибольшим темпом нарастания в *фазы новорожденности и молочного типа кормления*; уровень γ -глобулинов, иммуноглобулинов, альбуминов и кислотной емкости – в *фазы новорожденности и полового созревания*; содержание эритроцитов, аутобляшкообразующих клеток, гемоглобина, общего кальция и неорганического фосфора, щелочной фосфатазы – в *фазу молочного типа кормления*; концентрация общего белка, глюкозы и активности антиоксидантной системы – в *фазы молочного типа кормления и полового созревания*; активность пероксидазы, масса тела и ее средне-суточный прирост – в *фазу полового созревания*. В дальнейшем отмеченные выше гематологические, биохимические, иммунологические и ростовые показатели снижались с разной интенсивностью к завершению *фазы физиологической зрелости* организма (300-дневный возраст).

Установлен линейный характер возрастной изменчивости морфологического, биохимического, иммунологического профилей крови и роста тела у животных как опытных, так и контрольных групп, что подтверждает универсальность закономерностей формирования и развития иммунофизиологического состояния организма в разные фазы постнатального онтогенеза независимо от моделируемых факторов (климатогеофизическая специфичность окружающей среды, неоднородность изучаемых биогенных соединений и схем их использования применительно к локальным экосистемам регионов).

Выявленные в изученные фазы постнатального развития возрастные

особенности состояния естественной резистентности и продуктивности у опытных свиней, обусловленные назначением испытываемых биоактивных веществ, имели место так же у интактных сверстников, однако на более низком метаболическом уровне.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая ценность диссертационного исследования обосновывается разработкой концептуальных положений, отражающих закономерности становления иммунофизиологического состояния у свиней в фазы новорожденности, молочного типа кормления, полового созревания и физиологической зрелости под воздействием на организм биологически активных веществ естественной природы во взаимосвязи с климатическими, агроэкологическими и микроклиматическими факторами среды обитания.

Теория работы определяется полученными автором новыми научными сведениями, которые значительно расширяют толкование современной физиологии, иммунологии и экологии о возрастной специфичности структурно-функциональной организации животного организма с эколого-онтогенетической позиции.

Научная идея базируется на комплексном подходе к интерпретации спектра биогенного влияния оптимальных схем назначения трепела, «Суvara», «Полистима», «Комбиолакса», воднита и шатрашанита на организм животных в постнатальном онтогенезе с учетом региональных гелиогеофизических особенностей, что объективно позволяет перейти от постулата *больное животное – диагностика – лечение*, к постулату *популяция животных – среда обитания – профилактика*.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в эффективной профилактике микро-, макроэлементозов и иммунодефицитных состояний у продуктивных животных, обусловленной применением естественных биоактивных веществ по научно обоснованным схемам, что сопровождается максимальной реализацией их наследственно обусловленного резерва неспецифиче-

ского иммунитета и роста тела. Производственная ценность полученных диссертантом результатов определяется так же физиологическим обоснованием продолжительности отдельных технологических циклов для откармливаемых свиней в русле выявленных закономерностей постнатального совершенствования иммунофизиологического состояния организма.

Теоретическая и практическая значимость диссертационного исследования подтверждена приоритетами двух заявленных изобретений «Способ стимуляции постнатального развития свиней» и «Способ биоэффективного становления антиоксидационной системы организма в селено-, йододефицитных регионах».

Диссертация Лежниной М.Н. соответствует содержанию паспортов специальностей научных работников: 06.02.05 – ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза в области исследований пп. 8 и 9 «Теоретическое обоснование и разработка комплекса зоогигиенических мероприятий по повышению продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы, их устойчивости к инфекционным, инвазионным и незаразным заболеваниям» и «Теоретическое обоснование и разработка способов получения экологически чистых кормов и продуктов питания животного происхождения»; 03.03.01 – физиология в области изучения п. 5 «Исследование динамики физиологических процессов на всех стадиях развития организма».

Методология и методы исследований. Методологическим фундаментом диссертационной работы являются значимые научные разработки в области отечественной ветеринарии и зоотехнии (М. Ф. Томмэ, А. Д. Слоним, К. Б. Свечин, Л. К. Эрнст, А. П. Онегов, Г. К. Волков, А. В. Черкаев, А. П. Костин, В. П. Урбан, Х. Г. Гизатуллин, А. Н. Голиков, В. М. Данилевский, В. Ф. Лысов, В. И. Фисинин, А. З. Равилов, И. Н. Никитин, И. И. Кочиш, А. Ф. Кузнецов и др.).

В трудах этих ученых аргументированно изложены основополагающие методологические подходы к реализации стратегии адаптивной технологии содержания сельскохозяйственных животных с позиций учения о единстве организма и среды; теории стресса, адаптации и гомеостаза; концепции об особенностях метаболизма, неспецифической резистентности и роста тела у вы-

сокопродуктивных животных. Это позволит предупреждать возникновение различной этиологии иммунодефицитных состояний и эндемических заболеваний, а также биологически эффективно использовать генетический резерв жизнеспособности и продуктивности животного организма.

Для проведения научно-производственных и лабораторных экспериментов мы использовали существующие зоогигиенические, клинико-физиологические, гематологические, биохимические, иммунологические, экономические, биометрические методики и тесты ветеринарно-санитарного анализа.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Имеет место причинно-следственная связь назначения свиньям естественных биологически активных веществ трепел, «Сувар», «Полистим», «Комбиолак», воднит и шатрашанит, учитывая гелиогеохимическую специфичность регионов Поволжья, с закономерностями постнатального становления их иммунофизиологического состояния.

2. Применение животным оптимальных схем использования изучаемых биогенных соединений сопровождалось значительным стимулированием физиолого-биохимических реакций, способствующих проявлению положительных гемопэтического, иммуно- и соматотропного эффектов в организме.

3. В моделируемых условиях выявлен линейный характер изменчивости показателей неспецифической резистентности и продуктивности организма в фазы новорожденности, молочного типа кормления, полового и физиологического созревания как у опытных, так и у контрольных хрячков и боровков.

4. Научное обоснование сокращения периодов дорастивания и откорма свиней применительно к интенсивной технологии ведения свиноводства в контексте выявленных закономерностей формирования и развития их морфофизиологического статуса в постнатальном онтогенезе.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Достоверность полученных в диссертационной работе научных данных подтверждена посредством проведения 10 серий научно-производственных и лабора-

торных опытов с применением 1342 здоровых свиней, в том числе 150 хрячков- и 225 боровков-аналогов служили для выполнения моделируемых исследований с дальнейшим анализом биологических материалов в оснащенных современными научными приборами и оборудованием сертифицированных лабораториях. Результаты исследований, полученные в ходе экспериментов, были обработаны биометрически при помощи передовых методов вариационной статистики с использованием программы Statistica for Windows и программных комплектов Microsoft Office Excel – 2016.

Материалы диссертационных исследований апробированы на IV Международном симпозиуме (СПб, 2008); VIII–XII Международных научных школах «Наука и инновации» (Йошкар-Ола, 2013–2017); II–IV съездах физиологов СНГ (Кишинев, 2008; М., Сочи, 2011, 2014); XXI–XXIII съездах физиологического общества им. И. П. Павлова (М., Калуга, 2010; М., Волгоград, 2013; М., Сочи, 2016; Воронеж, 2017); Международных (СПб, 2008, 2011; Одесса, 2009; North Charleston, USA, 2015; Казань, 2015; Самара, 2015; Пенза, 2015; М., 2016); Всероссийских (М., 2010; Екатеринбург, 2010; Казань, 2010, 2015) научно-практических конференциях; межкафедральном совещании кафедры технологии животноводства и зоогигиены с участием научно-педагогических работников кафедр кормления; фармакологии, токсикологии и радиобиологии; физиологии и патологической физиологии; анатомии, патологической анатомии и гистологии; ветеринарно-санитарной экспертизы; биологической и органической химии; микробиологии ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» (Казань, 2019).

Научные положения, выводы и рекомендации производству диссертации используются в учебной и научно-исследовательской деятельности Федеральных государственных бюджетных образовательных учреждений высшего образования соответственно «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина», «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана», «Самарская государственная сельскохозяйственная академия», Федерального

государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», в производственном процессе свиноводческих хозяйств ЧР. Результаты диссертационной работы использованы при издании 1 монографии и рекомендуются к применению при подготовке учебников, учебных пособий и монографий по зоогигиене, агроэкологии, экологической физиологии, иммунологии для студентов вузов агробиологических специальностей.

Публикации. По теме диссертации опубликовано **49** работ, из них в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях согласно перечню ВАК при Минобрнауки РФ – **30**, в том числе входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования – **7**, а также **1** монография.

Личный вклад автора в проведенные исследования. Обосновывается непосредственным участием автора в выполнении всех этапов и разделов диссертации; личным осуществлением патентного поиска актуальной научной проблемы и востребованностью ее разработки для современной агробиологии и практики; формулированием цели и задач диссертационной работы; точным подбором объектов, методологии и методов исследований; постановкой научно-хозяйственных и лабораторных экспериментов; получением первичного экспериментального материала и его биометрической обработкой; лаконичным изложением основных положений, выносимых на защиту, а также выводов и практических рекомендаций; их апробацией на научных съездах, школах, сессиях и научно-практических конференциях разного уровня; определением перспектив дальнейшей разработки темы.

Структура и объем диссертации. Диссертация представлена следующими разделами: введением (12 с.), обзором литературы (33), основным содержанием работы (165), заключением (10), списком сокращений и условных обозначений (1), списком литературы (34), приложениями (2 с.).

Работа изложена на 262 с. компьютерного исполнения. Она включает 98 таблиц, 53 рисунка, а список литературы – 305 источников, в том числе 44 зарубежных.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Современные представления об онтогенезе и его фазности у сельскохозяйственных животных

Термин «онтогенез» впервые введен в науку Э. Геккелем. По его мнению, в процессе индивидуального развития организма (онтогенеза) осуществляется реализация генетической информации, которая получена от родителей (Haeckel, 1868).

Онтогенез (от греч. *οντογένεσις*: *ον* – существо и *γένεσις* – происхождение, рождение) – индивидуальное развитие организма, то есть совокупность идущих друг за другом цитогенетических, биохимических и морфофизиологических изменений, которые претерпеваются с момента оплодотворения (при половом размножении) или от времени отсоединения от материнской особи (при бесполом размножении) до завершения жизни (S. J. Gould, 1977; А. П. Костин, 1983; А. С. Северцов, 1987; В. Г. Скопичев, Т. А. Эйсымонт, Н. П. Алексеев и др., 2004; А. G. Nezhdanov, S. Shabunin, V. Mikhalev et al, 2014 и др.).

В последующем данное определение было расширено и дополнено как отечественными, так и зарубежными учеными (В. Ф. Лысов, 1988; А. Н. Голиков, М. Ф. Мещерякова, Н. А. Сафонов и др., 1991; F. J. Perez-Barberia, I. J. Gordon, A. Illius, 2002; E. Barbara Stray, 2006; В. П. Хлопицкий, А. Г. Нежданов, 2015 и др.). По их интерпретации, онтогенез – это постоянный процесс качественных и количественных преобразований организма от формирования зиготы после оплодотворения и до конца жизни согласно генетически заложенному развитию и проявлением врожденной нормы реакции на окружающую внешнюю среду. Наследственность формирует присущий отдельному виду процесс онтогенеза и передачу набора морфологических, биохимических и функциональных признаков. Причем необходимо помнить о возникновении уникальных черт по фенотипу в рамках нормы реакции. Отсюда, под онтогенезом понимают количественные и качественные изменения, которые происходят в возрастном аспекте в клетках, органах, си-

стемах организма под воздействием наследственных факторов и условий окружающей среды на организм.

Применительно к млекопитающим, в том числе сельскохозяйственным животным, предложены разные варианты периодизации (фазности) индивидуального развития организма. Так, в научной литературе наибольшее распространение получила разработанная П.Д. Пшеничным (1961) классификация периодов постнатального онтогенеза. В постэмбриональном развитии молодняка крупного рогатого скота он предложил выделить 5 периодов: 1) новорожденности (от рождения теленка до 14–21-дневного возраста); 2) молочный (до 90–120-дневного возраста); 3) полового созревания и нарастания индивидуального развития (до 2-годовалого возраста); 4) зрелости и расцвета функциональной деятельности; 5) старения (постепенное угасание общего жизненного тонуса организма).

К.Б. Свечин (1976) рекомендует ранний постнатальный онтогенез животных разделить на 2 подпериода: 1) новорожденности, который начинается резким переломным моментом в жизнедеятельности организма (переход от внутриутробного к послеутробному развитию); 2) молодости, который в свою очередь включает 2 фазы: а) молочную (продолжается до прекращения выпойки молодняку молока или до его отъема от матери); б) полового созревания (характеризуется значительными преобразованиями роста и развития организма в целом и особенно выражается морфофизиологическим совершенствованием половой системы).

А. А. Степочкиным, Л. П. Тельцовым, Е. В. Зайцевой (2014) предложена детальная периодизация онтогенеза у животных. В основу этой классификации положены: морфофункциональное развитие эмбриона, зародыша, плода и новорожденного; периодизация развития тканей, органов и систем в организме; смена поколений сформировавшихся органов в постнатальном онтогенезе. Такая форма классификации включает в себя 3 периода, 9 этапов, 17 стадий и 11 критических фаз. Так, по мнению этих авторов, в онтогенетическом развитии организм свиней претерпевает 9 этапов, причем в эмбриогенезе – 3 и после рождения – 6. При этом каждый этап характеризуется своими закономерностями развития, обусловлен-

ными адаптационной пластичностью; возрастной изменчивостью биологических ритмов; физико-химическим составом крови, лимфы, секретов организма; морфофизиологической организацией его органов и систем.

В связи с тем, что отдельные авторы одни и те же термины описывают в своем понимании, возникает необходимость определения используемых специальных понятий с целью исключения их неоднозначной научной трактовки.

В онтогенезе, как правило, выделяют 3 стадии: антенатальную (до рождения), интранатальную (во время родов) и постнатальную (после рождения). Необходимо обратить внимание на то, что особый интерес в этом плане представляют границы основных этапов онтогенеза и его стадийности, которые связаны с неравномерностью и гетерохронностью формирования зиготы и последующего развития плода (А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин и др., 1999; В. И. Кулаков, В. Н. Серов, А. С. Гаспаров, 2005; В. В. Храмцов, Т. Е. Григорьева, В. Я. Никитин и др., 2008 и др.).

Изучением антенатального развития свиней занимались такие ученые, как Л. В. Давлетова (1976), А. Ю. Шантыз, Г. Ю. Шантыз (1993), В. А. Голиченков, Е. А. Иванов, Н. Н. Никерясова (2004) и др. По их утверждению, внутриутробный период включает в себя 3 этапа (эмбриональный, предплодный и плодный).

Обобщая имеющееся в научной литературе толкование о периодизации, в онтогенетическом развитии организма следует выделить три фазы: 1) внутриутробное развитие, ранние периоды постнатального онтогенеза (эволюция); 2) половое созревание и половая зрелость (репродукция); 3) старость (инволюция).

В то же время постановка вопроса о выделении в каждом периоде конкретных фаз сталкивается с множеством мнений и споров. Принято считать, что при определении продолжительности периодов учитывают факторы, с которыми живой организм взаимодействует на каждом этапе своего онтогенетического развития.

Рост и развитие любой особи в зависимости от пребывания в естественной или искусственной среде находятся под воздействием или нерегулируе-

мых, или регулируемых условий. При таком подходе вырисовывается биологический принцип взаимодействия генотипа и фенотипа в рамках онтогенетического развития организма.

Применительно к индивидуальному развитию свиней и других видов продуктивных животных выделяют пренатальный или эмбриональный (утробный) и постнатальный или постэмбриональный периоды развития. В свою очередь пренатальное развитие делится на 3 фазы: а) зародышевую (с момента оплодотворения яйцеклетки до 18-дневной супоросности); б) предплодную (с 19- до 32-дневной супоросности); в) плодную (до момента опороса).

По данным В. П. Рыбалко (1983); В. Д. Кабанова, Н. В. Гупалова, В. А. Епишина и др., 1998; И. П. Шейко, В. С. Смирнова (2005); В. И. Комлацкого, Л. Ф. Величко, В. А. Величко (2017) и др., в свиноводстве применительно к постнатальному развитию организма существует периодизация с учетом особенностей формирования у животного костной, мышечной и жировой тканей в разные производственные циклы (технологические периоды содержания):

1) период новорожденности (молозивного типа кормления) продолжительностью до 7–8 дней жизни поросят;

2) период молочного типа кормления, продолжительность которого зависит от срока отъема поросят-сосунов от матери и может составлять до их 28–30-, 40–45- или 50–60-дневного возраста, когда происходит усиленное развитие костной, мышечной тканей и внутренних органов;

3) период послеотъемного выращивания (доращивания) длительностью в зависимости от традиционной или индустриальной (биоиндустриальной) технологии до 210–240-дневного или 150–180-дневного возраста соответственно, при котором остеогенез и развитие мускулатуры осуществляются умеренно;

4) период откорма, длительность которого до 270–300 дней или 180–210 дней жизни, когда рост костей и мускулов практически приостанавливается; в то же время внутренние органы развиваются относительно медленнее, а мышечная ткань и, особенно, жировая усиленно наращиваются.

Кроме того, существует также разделение онтогенетического развития

организма на периоды с учетом типов высшей нервной деятельности, то есть характерных особенностей ее формирования (Е. К. Меркурьева, З. В. Абрамова, А. В. Бакай и др., 1991):

- первый период – от рождения до начала полового созревания (160–200-дневный возраст);
- второй – период полового созревания (280–320-дневный возраст);
- период взрослого состояния (физиологического созревания и старения – старше 320-дневного возраста).

Исследованиями В. Ф. Лысова, Т. В. Ипполитовой, В. И. Максимова и др. (2004), С. И. Колесникова (2008), А. А. Новикова, М. С. Семак, А. И. Хруновой (2016), М. Н. Лежниной, В. И. Максимова, Р. А. Шуканова и др. (2019) установлено, что независимо от имеющихся в настоящее время видов классификации периодов постнатального развития свиней следует принимать во внимание различные стороны их жизнедеятельности (адаптационная пластичность, эврибионтность и стресс-резистентность организма, формирование и развитие нервно-эндокринно-иммунной системы, генетическая предрасположенность к нормальному росту, развитию и воспроизводству потомства). Эти состояния находятся в прямой зависимости от характера взаимоотношений животного организма со средой обитания (породы, кроссы и линии; физиологически благоприятные гелиогеохимические и микроклиматические условия; полноценное кормление и поение; нормальный уровень обмена веществ и энергии и др.).

На сегодняшний день в вопросе фазности постнатального развития организма исходят из понятия того, что постэмбриональный онтогенез начинается с момента рождения животного и подразделяется на физиологические фазы или технологические периоды, названия которых отражают не только становление морфофизиологического статуса, но и связанные с ним технологические особенности в животноводстве. Этот принцип реализуется в классификации, описанной Ф. С. Сибегатуллиным, Г. С. Шарафутдиновым, Г. Ф. Кабировым и др. (2010):

- **фаза новорожденности** (продолжительность ее в интервале 10–15 дней)

– есть смена среды обитания; переход из утробы матери с относительно стабильными границами гомеостаза в окружающую среду со сравнительно сильными изменениями температурно-влажностного и светового режимов, а также характера содержания, качества кормления и др. При этих обстоятельствах у животных, как правило, возникает стрессовое состояние и здесь приоритетную роль играет адаптационный потенциал организма, связанный с иммуннофизиологической зрелостью и эврибионтностью, которые у разных видов и пород бывают неравнозначными. В связи с этим физиологически полноценная реализация механизмов адаптации не представляется возможной без создания комфортной среды обитания для продуктивных животных.

При этом в организме новорожденного с первых мгновений происходит структурно-функциональная трансформация основных систем жизнеобеспечения, а именно переход к легочному типу дыхания и кровообращения, изменение характера и типа питания и, следовательно, формирование пищеварительной и иммунной систем посредством микро-, макроморфологического совершенствования их тканей. Важно отметить, что питание молозивом, близким по физико-химическим свойствам к составу крови, является переходным звеном от плацентарного питания к пероральному питанию молоком в последующем. Фаза новорожденности характеризуется гармоничным функционированием физической и химической форм системы терморегуляции. Кроме того, на базе безусловных рефлексов постепенно и биоэффективно развиваются так же условные рефлексы, которые в совокупности обеспечивают единство организма и среды;

- **фаза молочного питания** (продолжительность ее у свиней – 2 мес, овец – 3–4, у крупного рогатого скота до 6 мес). В эту фазу молоко является основным видом кормления; при этом происходит приучение к растительным кормам, что способствует интенсивному морфофизиологическому развитию желудочно-кишечного тракта;

- **фаза полового созревания** (продолжительность ее у свиней – 5–6, мелкого и крупного рогатого скота соответственно 6–7 и 8–9 мес), которая харак-

теризуется интенсивными ростовыми процессами, началом функционирования половой системы (активизация гормонов желез внутренней секреции, в том числе гонад и тестикулов, выраженное проявление вторичных половых признаков и полового диморфизма, а также изменение пропорций тела). Хотя в эту фазу животные способны размножаться, но их использование для репродукции недопустимо, ибо они еще морфофизиологически недостаточно зрелые, а организм самок неспособен выносить полноценный плод.

- **фаза расцвета и функциональной зрелости** (продолжительность ее находится в прямой зависимости от условий выращивания поросят, ягнят, козлят и телят, а также характера кормления, поения, ухода и эксплуатации ремонтного молодняка); она характеризуется сравнительно высокой продуктивностью и репродуктивной способностью животных.

- **фаза старения** наступает у разных видов животных в различном возрасте, что связано с условиями их содержания, эксплуатации и скороспелостью (продолжительность ее может быть различной, обусловленной иммунно-биологическими особенностями организма, хозяйственной и экономической целесообразностью использования; например, если продолжительность жизни свиней составляет 11–15 лет, то срок хозяйственного использования – не более 3–4 лет). Эта фаза характеризуется постепенным снижением жизненного тонуса, всех физиологических процессов животных и, прежде всего, адаптивных, продуктивных и воспроизводительных функций организма.

Анализ существующих классификаций постнатального онтогенеза свидетельствуют о том, что обозначенные разными авторами периоды не отражают качественные характеристики и специфичность возрастных этапов посленатальной жизнедеятельности. Это произошло потому, что для их обоснования, во-первых, были использованы преимущественно морфологические показатели; во-вторых, учитывалось состояние только одной функциональной системы или, наоборот, всех систем, однако, без анализа динамики, периодичности их активности и взаимосвязи между ними. Между тем без знания онтогенетического раз-

вития, стабилизации на уровне взрослого животного структуры и функций различных систем, а также механизмов воздействия внешних факторов на развивающийся организм невозможно целенаправленно влиять на животное с целью профилактики заболеваний, получения высоких приростов МТ и обеспечения биоэффективной системы его содержания (Ф.И. Фурдуй, В.П. Федоряка, С.Х. Хайдарлиу и др., 1987; А.Ф. Кузнецов, М.С. Найденский, А.А. Шуканов и др., 2001; В. Ф. Лысов, Т. В. Ипполитова, В. И. Максимов и др., 2012).

Исходя из изложенного выше, рациональное выращивание сельскохозяйственных животных возможно лишь при точном знании и учете морфофизиологических особенностей функциональных систем организма на разных этапах его индивидуального развития. Вместе с тем современные технологии выращивания продуктивных животных приводят к противоречию филогенетически закрепленной цикличности основных физиологических процессов организма со стационарностью применяемых экологических условий содержания. При этом нарушение какого-либо одного звена по обеспечению гомеостаза, как правило, сопровождается изменением деятельности других звеньев функциональных систем. Это в совокупности отрицательно сказывается на состоянии здоровья животных.

В этом контексте знание и умелое использование биотехнологической периодизации содержания сельскохозяйственных животных в соответствии с основными физиологическими этапами роста, развития, воспроизводства и производственными циклами составляют основу успешного ведения отраслей современного животноводства.

1.2. Эколого-физиологические аспекты направленной изменчивости ростовых, обменных и иммунологических процессов в организме животных при использовании биологически активных веществ нового поколения

Современное ведение животноводства по биоиндустриальным технологиям невозможно представить без сбалансированного кормления сельскохозяйственных животных с применением разных кормовых и биоактивных добавок, особенно природного происхождения. Они способствуют балансированию кормовых рационов и по питательным веществам, и по биологически активным компонентам, а также обеспечивают экологическую пластичность, продуктивное здоровье и продление срока полноценной эксплуатации животных посредством синергического эффекта (А. М. Беркович, В. С. Бузлама, Н. П. Мещеряков, 2003; Б. Д. Кальницкий, В. А. Галочкин, 2008; И. Ф. Драганов, Н. Г. Макарец, В. В. Калашников, 2010; В. Г. Тюрин, Н. Н. Потемкина, И. И. Кочиш, 2015 и др.).

Поэтому в современных условиях, характеризующихся продолжающимся загрязнением среды обитания, использование в хозяйственной деятельности минералов разных месторождений является эффективным средством для снижения экологической нагрузки на живые организмы. При этом особый интерес представляет применение в аграрном производстве цеолитов, бентонитов, алюмосиликатов, апоков, туфов и др. (В. Е. Дьяков, Б. Л. Белкин, Р. И. Тормосов и др., 2000; L. Sardi, G. Martelli, P. Parisini et al, 2002; J. E. Offer, 2004; М. Н. Лежнина, Р. А. Шуканов, В. Н. Еремеев и др., 2015; В. С. Григорьев, Г. В. Молянова, В. И. Максимов, 2016).

Цеолитами называются осадочные породы, в которых содержание алюмосиликатов составляет более 50,0 %; термин цеолиты подразумевает большую группу водосодержащих алюмосиликатов (кварц, клиноптилолит, кальцит, монтмореллонит, гидрослюда, карбонаты, полевые шпаты и др.). В их составе имеются оксиды натрия, калия, кальция, магния, железа, алюминия,

кремния. Кроме того, цеолиты содержат около 40 макро- и микроэлементов, таких как ванадий, железо, кобальт, марганец, медь, молибден, никель, олово, свинец, цинк и т.д. Объединяет же различные минералы из группы цеолитсодержащих пород наличие трехмерного алюмокремнекислородного каркаса, который образует системы каналов и полостей. Они непрочны связаны с каркасом; поэтому могут или частично, или полностью замещаться без разрушения каркаса, т. е. обратимо посредством дегидратации и ионного обмена.

В совокупности это обеспечивает в цеолитах эффективное сочетание ионообменных, каталитических, адсорбционных, дезодорирующих, детоксикационных и пролонгирующих качеств (Г. И. Калачнюк, 1995; А. М. Шадрин, 2000; В. А. Антипов, М. П. Семененко, 2001; К. Х. Папуниди, А. М. Гертман, О. А. Грачева и др., 2005; Г. В. Виниченко, В. С. Григорьев, 2011; С. Н. Коломиец, Н. В. Мельников, 2015 и др.).

По данным, И. В. Жукова, В. А. Андросова (2001); J. E. Offer (2004); Б. Л. Белкина, Т. В. Смагиной (2005); А. О. Муллакаева, А. А. Шуканова, О. Т. Муллакаева (2013); Й. Марчева, Н. Паловой, Д. Абаджиевой и др. (2015), во многих странах мира цеолитовые месторождения разрабатываются более 50 лет. Ежегодно добыча цеолитов в мире составляет не менее 1 млн. тонн; в то же время в странах Содружества независимых государств вместе с РФ – более 100 тыс. тонн в год. При этом в нашей стране с 1987 г. реализуется комплексная программа «Цеолиты России».

Территория России располагает более 30 месторождениями природных цеолитов, которые компактно находятся в Центральном Черноземье, Поволжье, Волго-Вятской зоне, а также в регионах Западной, Восточной Сибири и Дальнего Востока. Разработанными в промышленном масштабе из них и в достаточной степени обоснованными для применения в животноводстве и ветеринарии считаются такие цеолитсодержащие породы как *пегасин* (Кемеровская), *шивыртуин* и *цеохол* (Читинская области), а также *сахаптин* (Красноярский край) и *хонгуруин* (Саха – Якутия; представляют производственный интерес *туфы* и *апоки* Липецкой – Воловское, Тербунское; Орловской – Хотынецкое;

Самарской – Водинское; Ульяновской областей – Майнинское, Сиуч-Юшанское месторождения; Республики Татарстан – Татарско-Шатрашанское, Тарн-Варское, Биклянское, Верхне-Нурлатское и Чувашской Республики – Алатырское месторождения (Ю. И. Макарычев, Н. И. Петункин, 1990; Т. Н. Джен, 1991; Н. D. Poulsen, N. Oksbjerg, 1995; Д. Д. Миловидов, А. М. Шадрин, 2000; Н. А. Лопатина, 2005; А. М. Ежкова, Р. Н. Файзрахманов, А. Х. Яппаров, 2006; О. А. Якимов, 2006; Т. О. Азарнова, С. Ю. Зайцев, М. С. Найденский и др., 2012; А. О. Муллакаев, М. Н. Лежнина, Р. А. Шуканов и др., 2016).

Цеолиты, как выявлено отечественными и зарубежными исследователями, характеризуются выраженным ионообменным свойством, способностью поглощать радиоизотопы, вредные и ядовитые газы (диоксид, оксид углерода, аммиак, сероводород, метан) и адсорбировать экзо- и эндотоксины с последующим их выделением из организма. Они способствуют повышению активности ферментов желудочно-кишечного тракта, снижению расстройства пищеварения что в совокупности сопровождается уменьшением токсикологической нагрузки на организм, улучшением переваримости кормов и усвояемости их питательных веществ, а также стимулированием обменных, иммунных и ростовых процессов у животных (Y. Gao, T. Rideout, D. Laskey et al, 2000; Б. Худоба-Дроздовска, В. Янэчек, Р. Купчински и др., 2001; Н. И. Ярован, 2005; Н. И. Кульмакова, Т. Е. Григорьева, 2009; А. В. Иванов, К. Х. Папуниди, В. И. Дорожкин и др., 2014).

Так, скармливание стельным коровам муки из вермикулитовой руды (*вермикулит*) из расчета 2,0-3,0 % от массы сухого вещества ОР сопровождалось профилактикой аборт, снижением частоты патологических отелов на 25,0 % и послеродовых осложнений в 2 раза. В этих условиях продолжительность их сервис-периода уменьшалась на 10...20 суток; сохранность новорожденных телят была не менее 98,0 % (А. Б. Муромцев, 1995).

Разновидностью этой цеолитсодержащей породы является биогенное соединение «*Энтеросорбент-В*», представляющий собой чешуйчатые гранулы серо-белого цвета размером до 3,0 мм; по своей пористой структуре

включает микро-, мезо- и макроспоры; влагоемкость составляет 329,0 %. Он содержит в пересчете на 22 атома кислорода такие химические элементы как: Na – 0,04, K – 0,10, Ca – 0,30, Fe – 1,20, Al – 1,96, Mg – 5,53, Si – 6,08 и одновременно не содержит вредных неорганических примесей (А. Ф. Кузнецов, А. В. Варюхин, В. В. Руппель, 2001).

Установлено, что скормливание новорожденным телятам этого соединения в дозе 0,5 г/кг МТ 1 раз в сутки способствует увеличению числа эритроцитов, уровня гемоглобина в крови, альбуминов и гамма-глобулинов в ее сыворотке, а также нормализации кишечной микрофлоры и снижению риска возникновения болезней желудочно-кишечного тракта (А. В. Варюхин, 1997; А. С. Фарафонов, А. И. Курило, В. Г. Скопичев, 2001).

Кроме того, в исследованиях А. Ф. Кузнецова, А. В. Варюхина (2003) показано, что применение крысам «Энтеросорбента-В» в дозе 1,0 г/кг МТ 1 раз/сут на фоне смоделированных ртутного и свинцового отравлений позволило осуществить «разгрузку» корпоративных автономных органокомплексов, участвующих в биотрансформации и элиминации этих тяжелых металлов в организме, а также выявить высокую антидотную и общую детоксикационную активность изучаемого биопрепарата. При этом отмечено повышение содержания эритроцитов, гемоглобина, альбуминов, гамма-глобулинов и концентрации АсАт на 7,3-29,5 % ($P < 0,01-0,005$) и одновременно снижение уровня ртути и свинца в почках в 1,3, костной ткани – 2,6, печени – 8,7 раза в сравнении с таковыми у интактных лабораторных животных.

Сотрудниками Чувашского научного отдела НИВИ НЗ РФ на основе туф-трепела Алатырского месторождения ЧР разработаны биогенные вещества «Пермаит» и «Пермамик» для применения в различных отраслях животноводства, которые утверждены департаментом ветеринарии, животноводства и племенного дела Министерства сельского хозяйства и продовольствия РФ № 13-5-2/887 от 25.03.1997 г. и № 13-5-2/1733 от 07.09.1999 г. соответственно. Их производят ООО «Цеолит» Вурнарского района ЧР и производственный

отдел БУ ЧР «Цивильская зональная ветеринарная лаборатория» Государственной ветеринарной службы ЧР (Г. И. Иванов, Т. Е. Григорьева, 1998).

«Пермаит» (ТУ 10.07.16-00670433-97) представляет собой измельченный цеолитсодержащий трепел в форме тонкозернистого порошка для животных и мелкозернистой крошки для птицы; имеют светло-серый цвет. Их компоненты представлены оксидами кремния, алюминия, железа, кальция, магния, марганца, калия и фосфора (Г. И. Иванов, Т. Е. Григорьева, 1996).

Рекомендуются следующие дозы этого биогенного вещества в % к сухому веществу ОР: крупный рогатый скот разных половозрастных групп – 2,0-4,0; поросята-отъемыши – 2,0-4,0; свиноматки и хряки – 3,0; свиньи на откорме – 4,0; куры-несушки и бройлеры – 3,0-4,0. КД включают в комбикорма при существующих технологиях и скармливают ежедневно в течение 60 дней жизни.

«Пермамик» (ТУ 9317-018-00670433-99) – это измельченная цеолитсодержащая порода в форме тонкозернистого порошка светло-серого цвета с характерным естественным запахом, который обогащен микроэлементами в виде железа сернистого, кобальта хлористого и калия йодита, а также медью, цинком и их стабилизаторами.

Рекомендуемые дозы этого вещества для разных видов и половозрастных групп животных (в % от сухого вещества ОР): дойные и сухостойные коровы – 3,0-4,0; нетели – 3,0; молодняк крупного рогатого скота старше 20-дневного возраста – 2,0-3,0; откармливаемые свиньи, свиноматки и хряки – 4,0; поросята-отъемыши – 2,0-4,0. КД скармливают ежедневно в течение 2 месяцев в смеси с концентрированными кормами; при необходимости курс повторяют через 30 суток.

В научных исследованиях С. Н. Кузюкова (1999) отмечено, что скармливание овцам «Пермаита» в количестве 5,0 % от массы сухого вещества кормового рациона вызвало стимулирующее влияние на их морфологические, биохимические показатели крови и уровень как шерстной, так и мясной продуктивности.

По данным А. Н. Тарасова (2001), применение коровам «Пермаита» или «Пермамика» из расчета 4,0 % от массы сухого вещества кормового рациона

привело к увеличению молочной продуктивности с одновременным улучшением качественных показателей молока.

И. Ф. Кабировым (2006) экспериментально доказано, что у выращенных в раннем посленатальном онтогенезе при низких ($-5,6...-11,5^{\circ}\text{C}$) и высоких ($7,0...21,1^{\circ}\text{C}$) температурах воздуха и совместном применении «Пермамика» и суvara телок с последующим содержанием в соответствии с традиционной технологией показатели, характеризующие физиологический и гинекологический статус организма (ССП живой массы за молочный период, МТ усредненно при осеменении, МТ полученного от них приплода при рождении, молочная продуктивность первотелок за лактацию, возраст при осеменении, длительность стельности и сервис-периода) выглядели заметно предпочтительнее нежели таковые у контрольных сверстниц.

Майнит представляет собой цеолитсодержащую породу осадочного типа (кремнеземистый мергель) Сиуч-Юшанского месторождения Майнского района Ульяновской области в форме тонко измельченного порошка от бело-серого до бело-серо-голубоватого оттенков без характерного запаха (С. В. Фролова, Н. А. Любин, 1997). Он имеет следующий химический состав: карбонаты (кальцит); алюмосиликаты в виде гидрослюда и мотлюриллонта; силикаты в форме кварца и опал-кристобалита. Кроме того, в составе майнита содержатся такие макроэлементы как К, Na, Ca, Mg, P, а также – микроэлементы (В, Mn, Cu, Mo, F, Cr).

М. Г. Зурабов, К. Х. Папуниди, Г. З. Идрисов и др. (1997) в ходе токсикологического анализа установили, что майнит не обладает как аллергенным, так и кумулятивным свойствами, а также раздражающим действием на кожный покров, слизистые оболочки у лабораторных животных и, как следствие, относится к 4 классу веществ согласно существующей классификации (ГОСТ 12.1.00. 76). Это дает основание применять исследуемый естественный минерал в качестве и КД, и адсорбента.

Так, использование майнита беременным коровам в дозе 2,0 % от массы сухого вещества ОР оказало благоприятное влияние на внутриутробное разви-

тие плода, формирование и развитие морфофизиологического состояния полученных от них телят (А. Е. Грачев, 2002).

В научных работах В. Е. Улитко, Н. А. Любина, Л. А. Пыхтиной и др. (2003), С. В. Дежаткиной (2004) установлено, что скармливание дойным коровам этого биогенного вещества в указанной выше дозе вызвало нормализацию функционального состояния печени, ускоренное выведение вредных и ядовитых метаболических продуктов из организма, стабилизацию обмена минеральных веществ, нарастание гематологических (содержание лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина) и биохимических (концентрация глюкозы, общего кальция, неорганического фосфора) параметров крови и ее сыворотки, укрепление костной ткани и увеличение уровня молочной продуктивности, а также повышение среднесуточного прироста МТ телят на 8,2 % и их сохранности на 20,0 % по сравнению с интактными животными.

В опытах Д. П. Хайсанова, Т. Б. Солозобовой, Н. В. Губановой (2005), Г. А. Симонова (2009), А. В. Гришиной (2009), Г. В. Виниченко, Г. В. Моляновой, В. С. Григорьева (2010) показано, что исследуемый цеолит оказывает благотворное влияние на организм разных видов сельскохозяйственных животных, проявляя метаболизирующее, иммуно- и ростостимулирующее свойства, а также повышая содержание железа, меди, цинка и марганца в костной ткани (Т. М. Шленкина, Н. А. Любин, И. И. Стеценко, 2013).

Аналогичные результаты (обменный, иммунологический и ростовой эффекты) получены И. Н. Заляловым, М. Г. Зухрабовым, Э. Н. Булатовой (2011) в условиях сочетанного назначения свиньям майнита и синтетического соединения «Янтарос».

По данным А. О. Муллакаева, Р. А. Шуканова, А. А. Шуканова (2012), скармливание свиней концентрированными кормами, обогащенными майнитом в количестве 2,0 % от сухого вещества ОР, сопровождается поступлением в пищеварительный тракт соответствующих макро- и микроэлементов, которые в составе карбоангидразы, карбоксипептидазы, моноаминоксидазы, глутатионпероксидазы и церулоплазмينا, а также таких хелатных форм биогенных металлов

как метионинат меди, глицинат меди, аспарагинат марганца стимулируют иммуннофизиологические процессы организма (кроветворение; костеобразование; метаболизм нуклеиновых кислот, белков, углеводов; функциональную активность щитовидной, вилочковой, надпочечных желез и гонад).

В экспериментах В. С. Зотеева, Г. А. Симонова, В. С. Никульникова и др. (2015) показано положительное влияние майнита в составе полнорационных комбикормов в дозе 3,0 % от сухого вещества кормового рациона на состояние здоровья и ростовые процессы у молодняка свиней (достоверное повышение МТ, ее среднесуточного прироста в сопоставлении с контрольными значениями).

Установлено, что скармливание бройлерам майнита из расчета 2,0 % от массы сухого вещества ОР во взаимосвязи с зоогигиеническими и биогеохимическими условиями Северной агропочвенной зоны РТ сопровождалось стимулирующим воздействием на уровень естественного иммунитета, продуктивности и на микроструктуру органов пищеварительной (тонкая и толстая кишка, печень и поджелудочная железа) и иммунной (фабрициева сумка, селезенка, вилочковая железа) систем. При этом мясо бройлеров подопытных групп характеризовалось одинаковыми органолептическими и биохимическими свойствами, что показывает доброкачественность мясных тушек и экологическую безвредность изучаемого цеолита (А. О. Муллакаев, 2015).

Бентониты – это природные минеральные добавки (известняки, фосфатиды, кудюриты и др.), а также тонкодисперсные глины, состоящие не менее чем на 60,0-70,0 % из минералов группы монтмориillonита. В них также содержится до 40 различных микро-, макроэлементов (калий, натрий, кальций, магний, молибден, железо, медь, кобальт, селен, йод, цинк, фосфор и др.). Они обладают высокой связующей способностью, адсорбционной и каталитической активностью. Одним из важных механизмов действия бентонитов является их способность к иммобилизации ферментов желудочно-кишечного тракта, что вызывает улучшение переваримости питательных веществ корма (Б. А. Дзагуров, 2001; Н. А. Лушников, 2003).

По данным А. П. Булатова, А. А. Хлопина (2003), назначение коровам бен-

тонитовой глины Зауралья способствовало увеличению молочной продуктивности на 9,2 % и улучшению качества молока (повышение содержания кальция, натрия, железа, марганца, меди на 12,5–24,3 % и одновременное снижение уровня цинка и свинца на 10,5–14,2 % по сравнению с группой контроля).

Кроме того, выявлено, что скормливание поросётам-отъёмышам бентонитовой глины Заманкульского месторождения Центрального Предкавказья из расчёта 3,0 % от массы кормового рациона сопровождалось в конце откорма достоверным нарастанием концентрации общего белка, его альбуминовой, гамма-глобулиновой фракций и массы тела, а также снижением содержания в крови цинка, свинца и кадмия на 23,8–37,5 % ($P < 0,01$) и повышением убойного выхода на 3,8 % ($P > 0,05$), чем таковые у контрольных животных (З. В. Псхациева, 2016).

Территория РТ представлена значительными запасами бентонитовых глин разных месторождений. Одними из таковых являются *бентониты* Тарн-Варского месторождения, которые по своему составу относятся к среднекачественным глинам. При токсикологической и фармакологической оценке этих бентонитов установлено, что при контакте с их водными растворами не происходило структурно-функциональных изменений кожи, что свидетельствует об отсутствии раздражающего действия на органы животных. В соответствии с существующей классификацией химических веществ по степени опасности (ГОСТ 12.1.007.76) Тарно-Варские бентониты относятся к IV классу – незначительно опасные вещества (А. М. Ежкова, А. Х. Яппаров, Р. Ф. Набиев, 2003).

По данным А. М. Ежковой (2006), применение упомянутых бентонитов крупному рогатому скоту в дозе 0,5 г/кг МТ на протяжении 90 дней в зоне наименьшей техногенной нагрузки (Атнинский район РТ) способствовало коррекции обмена веществ с понижением количественных параметров проявления незаразной патологии по сравнению с интактными животными.

Их использование дойным коровам изучаемых бентонитов из расчёта 3,0 % от массы сухого вещества ОР в зоне средней техногенной нагрузки (Пестречинский район) вызвало корригирование белкового и минерального метаболизма, снижение уровня таких тяжёлых металлов как кадмий, никель, свинец в

органах и тканях пищеварительной и выделительной систем при одновременном нарастании этих параметров у животных группы контроля. При этом в организме опытных коров отмечено увеличение уровня меди, цинка, фосфора и резервной щелочности до диапазона колебаний физиологической нормы.

Скармливание лактирующих коров Тарн-Варских бентонитов в аналогичном количестве в зоне наибольшего техногенного прессинга (Альметьевский район) сопровождалось коррекцией обмена веществ с повышением содержания гемоглобина и эритроцитов на 3,5–5,4 %, общего кальция и неорганического фосфора в крови на 16,1 и 5,4 % соответственно ($P < 0,05$) и синхронно уменьшением концентрации солей кадмия, никеля и свинца как во внутренних органах, так и животноводческой продукции.

Вместе с тем, как утверждают И. В. Щебеток, В. В. Петров, А. В. Синковец и др. (2003); М. И. Рабинович, А. М. Гертман (2006); Р. У. Бикташев, К. Х. Папуниди, Е. И. Ермакова и др. (2012), следует дифференцированно подходить к применению цеолитсодержащих пород разных месторождений. Для этого предварительно необходимо изучить их физико-химические и фармако-токсикологические свойства, а затем проводить комплексную оценку биогенного воздействия на организм лабораторных и сельскохозяйственных животных.

При этом надо помнить, что некоторые цеолиты связывают не только тяжелые металлы, но и «прихватывают» заодно такие микроэлементы как железо, марганец, цинк, медь и кобальт, а также частично могут нейтрализовать некоторые витамины, аминокислоты, ферменты и другие биологически активные вещества (А. М. Гертман, 2003; М. И. Рабинович, А. Н. Попилов, Р. Р. Даминов и др., 2003; Р. У. Бикташев, К. Х. Папуниди, С. Р. Буланкова, 2011 и др.).

1.3. Биологическое значение применения естественных биогенных соединений трепел, «Сувар», «Полистим», «Комбиолакс», воднит, шатрашанит для животноводства

Как индустриальные (промышленные), так и биоиндустриальные технологии ведения различных отраслей животноводства существенно изменили существовавшие тысячелетиями естественные экологические системы и производственные отношения в агропромышленном комплексе. При этом постоянно увеличивающийся спрос на продукцию животноводства вызывает неизбежность выведения новых линий, кроссов, пород сельскохозяйственных животных с полезными для человека признаками (Г. Петкова, 1989; В. Н. Струк, 1997; А. М. Чомаев, М. В. Вареников, В. М. Артюх, 2005; З. А. Сокуров, М. Б. Улимбашев, Р. А. Улимбашева, 2010; J. P. McNamara, S. L. Shields, 2013; В. И. Фисинин, Я. С. Ройтер, 2016; О. В. Даниленко, М. В. Тамаровский, Х. А. Амерханов, 2017).

Для предупреждения патологических изменений метаболизма, иммунодепрессивных состояний разного происхождения, стимулирования уровня естественной резистентности и роста тела у продуктивных животных применяют фармакологическую коррекцию обменных, иммунных и ростовых процессов в организме. С этой целью широко используют биологически активные и кормовые добавки, учитывая агропочвенные и климатогеографические особенности регионов страны (Д. Р. Лоуренс, П. Н. Бенитт, 1993; Т. Kumazawa, К. Sato, Н. Seno et al, 1995; А. В. Деева, М. Л. Зайцева, Е. А. Григорьева и др., 2003; R. A. Shukanov, M. N. Archipova, A. A. Shukanov, 2010; А. Т. Мысик, 2016; И. И. Кочиш, Р. А. Шуканов, А. А. Шуканов и др., 2018).

В последние годы пристальное внимание ученые-агроарии проявляют к научному обоснованию применения карбонатно-кремнистых цеолитсодержащих пород ЧР, которые распространены в юго-восточной части Алатырского района под названием трепелов и опок.

Трепел – это туф Новоайбесинского и Первомайского месторождений Алатырского района Чувашии (ООО «Цеолит», Россия, ЧР, пгт. Вурнары, ТУ

10.07.12-00670433-94).

Катионный состав трепела имеет значительное отличие от аналогов вулканического и вулканического типов, добываемых из других месторождений регионов Поволжья. Так, по данным Г. П. Скребкова (1987), он содержит в своем составе такие соединения как оксиды натрия 0,18–0,29 %; магния 0,90–1,30; калия 1,40–1,50; железа 2,80–4,20; кальция 2,60–12,30; алюминия 8,40–10,10; кремния 60,30–72,50 %. Одновременно трепел включает следующие микроэлементы: молибден – 25,0 мг/кг; бор – 75,0; фтор – 90,0; медь – 300,0; марганец – 510,0; фосфор (P_2O_5) – 3900,0 мг/кг. Причем соли тяжелых металлов в нем не содержатся.

Г. А. Алексеевым, С. Д. Назаровым (1997) проведены санитарно-токсикологическая оценка трепела и ветеринарно-гигиеническое обоснование его применения в птицеводстве и овцеводстве. По их данным, изученная цеолитсодержащая порода не оказывает на организм лабораторных животных аллергенное, эмбриотоксическое и тератогенное действие, что дает основание отнести ее к нетоксическим веществам в соответствии с существующей классификацией (4 класс по ГОСТ 12.1.007.76).

Ими установлено, что применение трепела бройлерам и овцам из расчета 3,0 % от массы сухого вещества ОР способствовало увеличению убойного выхода мяса по сравнению с контролем на 3,0–5,0 %. При варке мяса бульон был прозрачным, ароматным, на его поверхности имелось скопление среднего размера жировых капель с приятным вкусом, pH мяса был в диапазоне 5,6–6,2, бензидиновая проба – отрицательной.

А. Ю. Лаврентьевым, Ф. П. Петрянкиным (1998) установлено, что применение пороссятам-отъемышам и ремонтному молодняку свиней трепела из расчета соответственно 1,5 % и 2,0 % от массы сухого вещества ОР вызвало повышение конверсии корма и усвояемости его питательных веществ, а также стимулирование роста тела и экстерьерных промеров.

В исследованиях Г. И. Иванова, Т. Е. Григорьевой (1998) отмечено, что скармливание на фоне ОР коровам в период лактации данного туф-трепела со-

проводилось увеличением надоя молока на 11,0 % при одновременном снижении затрат кормов на 5,0–7,0 %.

Выращивание телят раннего возраста в условиях низких ($-4,6 \dots -8,2^{\circ}\text{C}$) и высоких ($8,7 \dots 20,5^{\circ}\text{C}$) температур среды и скормливания на фоне ОР трепела или трепела в комплексе с суваром вызвало иммунно- и соматотропное действие на организм. Если применение трепела сопровождалось положительным воздействием преимущественно на ростовые процессы, то трепела в сочетании с суваром – и на рост тела, и на состояние естественной резистентности, а также на микроморфологию тимуса и надпочечных желез (С. Г. Григорьев, 2002).

По данным Ф. М. Гайнетдинова (2002) выявлено, что выращивание, доращивание и откорм бычков по адаптивной технологии с сочетанным применением трепела и суvara вызвало повышение гематологического, биохимического и морфологического профилей. Причем в моделируемых условиях иммуннофизиологический эффект организма при комбинированном скормливании трепела с суваром выглядел выразительнее, чем при назначении только трепела.

Результаты опытов Л. Н. Иванова, М. Л. Колотиловой (2003) свидетельствуют о том, что трепел при пероральном введении морским свинкам не вызывает отрицательного биологического эффекта со стороны ЦНС и одновременно оказывает стимулирующее влияние на морфологические (количество лейкоцитов, эритроцитов и фагоцитарный индекс), биохимические (содержание общего белка, ферментов щелочная фосфатаза, АлАт, АсАт) факторы крови.

В агропочвенных условиях Приволжья Чувашии А. Г. Лукиным (2006) показано, что применение боровкам трепела и суvara в периоды доращивания и откорма оказало положительное воздействие на морфологический и биохимический профили крови, а также на уровень их продуктивности. Важно отметить тот факт, что если морфометрический эффект (микроморфология щитовидной и надпочечных желез) был практически одинаковым при использовании свиньям как трепела, так и трепела вместе с суваром, то иммуностимулирующее действие (концентрация эритроцитов, гемоглобина, общего белка, альбуминов, гамма-глобулинов и общего кальция в крови и ее сыворотке) –

выразительнее при комбинированном скормливании трепела с суваром.

Сопоставимая закономерность выявлена М. Н. Архиповой, А. А. Шукановым (2009) в агроэкологических условиях Центра Чувашии. Так, комплексное применение боровкам отъемного возраста трепела и суvara вызвало значительное стимулирующее влияние как на иммунные, ростовые процессы, так и на морфометрическое состояние тимуса, надпочечников, щитовидной железы.

Исследованиями С. В. Бочкарева (2009) экспериментально доказано, что содержание боровков-отъемышей с назначением как трепела, так и совместно трепела и «Комбиолакса» с учетом биогеохимической специфичности Алатырского Засурья Чувашии сопровождалось практически равнозначными ростовым и иммунофизиологическим эффектами.

По данным М. Н. Лежниной, А. О. Муллакаева, Г. А. Яковлева и др. (2014), у хрячков и боровков, содержащихся в биогеохимических условиях Чувашского Юго-Востока с применением на фоне ОР трепела из расчета 1,25 г/кг МТ ежедневно до 300-дневного возраста, отмечены онтогенетические особенности гематологического, биохимического и иммунологического профилей в сопоставлении с контрольными значениями. Кроме того, свиньи опытной группы характеризовались относительно высокими индивидуальными темпами структурно-функционального развития тимуса, щитовидной и надпочечных желез, которые были максимальными в фазы новорожденности, молочного типа кормления и минимальными в фазы как половой, так и физиологической зрелости животных.

Известно, что туф-трепел Алатырского месторождения ЧР в своем составе имеет сравнительно низкий уровень содержания эссенциальных микроэлементов, соотношения между которыми не являются оптимальными. В связи с этим существует целесообразность наполнения изучаемой породы органическими соединениями микроэлементов – биоплексами, что обеспечит повышение биоэффективности ее использования в животноводстве. Поэтому огромный научный и практический интерес как для ученых, так и специалистов и работников аграрного производства представляют биоплексы растительного и животного происхождения,

в том числе терпеновые соединения (терпеноиды, изопреноиды, смоляные кислоты). Эти органические формы микроэлементов являются экологически безопасными, которые легко перемешиваются с кормом и при скармливании животным способствуют высокой степени усвояемости питательных веществ корма, а также проявляют метаболизирующее, иммуностропное и ростостимулирующее действие на организм (Ю. А. Пономаренко, В. И. Фисинин, И. А. Егоров, 2012; С. И. Николаев, В. И. Водяников, О. В. Чепрасова и др., 2016).

Одной из таких органических форм микроэлементов является «Сувар». «Сувар» – есть вещество, полученное путем переработки живицы деревьев хвойных пород и представляющее смесь природных терпеноидов, смоляных кислот и биофильных микроэлементов – медь, железо, марганец, цинк, кобальт (ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова», Россия, г. Чебоксары, ТУ 10.07.015-93). В этом веществе терпеноиды представлены сесквидитерпеновыми углеводородами и монотерпеновыми спиртами (Е. И. Жазивихина, 1998).

В данной научной работе отмечено, что скармливание растущим свиньям обогащенного «Суваром» корма из расчета 25,0–50,0 мг/кг МТ сеансами по 20 дней непрерывно и с 10-дневными паузами способствовало нарастанию убойной массы их туш на 10,3–15,3 % и убойного выхода мясной продукции на 2,5–3,1 %, а также улучшению качества мяса.

В исследованиях Ф. П. Петрянкина, В. С. Шерне (1999) показано, что применение супоросным и подсосным свиноматкам на фоне ОР «Сувара» в дозе 50,0 мг/кг МТ вызвало усиление воспроизводительных функций, антенатального развития плодов, нарастание энергии роста и повышение сохранности поросят подсосного периода на 11,2 % по сравнению с таковыми у контрольных животных. Следует также отметить, что включение в рацион кормления ремонтного молодняка свиней «Сувара» сопровождалось ускорением конверсии кормов, статистически значимым повышением МТ и ее среднесуточного прироста.

Установлено, что выращивание, доращивание и откорм бычков по адаптивной технологии при комбинированном назначении «Суvara» с «Полистимом» способствовало выраженному стимулированию их ростовых и иммунных процессов, а также морфометрических параметров структур надпочечников и гонад (Р. А. Шуканов, И. Ф. Кабиров, Н. В. Иванова, 2003).

В исследованиях М. Н. Архиповой, А. А. Шуканова (2007) физиологически обоснована целесообразность комбинированного применения боровкам как трепела с «Суваром», так и трепела с «Полистимом», учитывая биогеохимические особенности Центра Чувашии, что сопровождалось формированием и развитием функциональных систем организма: физиология дыхания; кровообращения; крови; обмена веществ; сердечно-сосудистой; кроветворной; иммунной и эндокринной систем.

Отмечено, что использование в рационе откармливаемых индеек «Суvara» или «Комбиолакса» из расчета соответственно 50,0 мг/кг и 0,15 мл/кг на МТ способствовало стимулированию обмена веществ, гемопозза, усилению кровообращения в рыхлой соединительной ткани железистого желудка и структурно-функциональной организации эпителия крипт тощей кишки, а также снижению дистрофических изменений в печени и повышению выхода потрошенных тушек на 10,5–11,7 % ($P < 0,05$; М. О. Муллакаева, 2012).

М. Н. Лежнина, Р. А. Шуканов, А. О. Муллакаев и др. (2013) в своих исследованиях выявили причинно-следственную связь между комбинированным применением растущим свиньям «Суvara» с трепелом и возрастной изменчивостью биохимических и иммунологических показателей крови в различные фазы постнатального онтогенеза.

В научно-производственных и лабораторных исследованиях А. Д. Блиновой (2014) показано, что скормливание свиньям на фоне ОР «Суvara» в комплексе с трепелом с учетом биогеохимического своеобразия Центра Чувашии сопровождалось положительными ростовыми, гематологическими и морфометрическими изменениями структур эндокринных желез на различных этапах жизнедеятельности организма. При этом в фазы как полового, так и физиологического

созревания животные опытной группы превышали интактных сверстников по МТ, ее среднесуточному приросту, содержанию эритроцитов, гемоглобина, глюкозы, высоте тиреоидного эпителия щитовидной железы, массе и ширине коркового вещества надпочечников на 5,1–30,0 % ($P < 0,05–0,001$).

Экономически обосновано, что при совместном скармливании боровкам «Суvara» с трепелом (Приволжье и Центр ЧР) денежный доход в расчете на одно животное составил соответственно 1264,1 и 916,0 руб. – в ценах 2015 г. (Р. А. Шуканов, 2016).

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова» является обладателем патента на изобретение № 2137480 «Способ получения препарата для повышения неспецифической активности иммунной системы организма» (авторы: Петрянкин Ф. П., Шуканов А. А., Шуканова Л. А., Кабиров И. Ф.; зарегистрирован 20 сентября 1999 г.).

Сущностью данного изобретения является то, что полисахариды дрожжевых клеток – глюкан в водно-солевом растворе поливинилпирролидона 10–14 % концентрации стерилизуют, а затем применяют для стимулирования как клеточного, так и гуморального звеньев неспецифического иммунитета в организме.

Препарат ПС-1 («Полистим») представляет собой 0,5 %-ую суспензию очищенного глюкана, иммобилизованного в геле; он серого цвета, имеет слабый специфический запах, смешивается с водой в любых соотношениях, устойчив к нагреванию и охлаждению (Бюджетное учреждение Чувашской Республики «Цивильская зональная ветеринарная лаборатория» Государственной ветеринарной службы Чувашской Республики, Россия, ЧР, г. Цивильск).

В научной работе Ф. П. Петрянкина (1997) отмечено, что при внутримышечной инъекции телятам 1-, 5-дневного возраста «Полистима» в дозе 0,1 мл/кг МТ происходило корригирование становления иммуннофизиологического статуса, что сопровождалось стимулированием белкового (достоверное нарастание уровня общего белка, альбуминов, γ -глобулинов в сыворотке крови), углеводного (нарастание концентрации глюкозы в плазме), минерального (статистически значимое

повышение содержания общего кальция, неорганического фосфора и уровня кислотной емкости) метаболизма, а также снижением как частоты заболеваемости, так и длительности болезней в сравнении с контрольными значениями.

В условиях адаптивной технологии назначение телятам раннего возраста «Полистима» согласно общепринятой схеме способствовало достоверному повышению показателей их роста и развития, гематологического, биохимического и иммунологического профилей. Так, 120-дневные опытные телята превосходили контрольных сверстников по МТ, ССП живой массы, высоте в холке, обхвату груди за лопатками, косой длине туловища, лизоцимной и фагоцитарной активности крови, содержанию общего белка, его альбуминовой и гамма-глобулиновой фракций, а также иммуноглобулинов в кровяной сыворотке на 4,5–26,7 % ($P < 0,05–0,005$; В. Г. Семенов, 1999).

А. В. Панихиной (2003) в ходе корреляционного анализа изученных показателей морфо-физиологического статуса (масса тела и коэффициент роста, число лейкоцитов и эритроцитов, содержание гемоглобина и АБОК в крови, уровень общего белка и его фракций, кислотной емкости, активность фермента щелочная фосфатаза, ПОЛ и АОС в ее сыворотке) показано, что адаптация телят к пониженным ($-2,2 \dots -13,0^\circ \text{C}$) и повышенным ($12,7 \dots 21,2^\circ \text{C}$) температурам среды обитания в условиях сочетанного назначения препаратов «Полистим» и «ДАФС-25» протекала биоэффективнее, чем у животных группы контроля.

Соизмеримо аналогичная закономерность выявлена в исследованиях А. В. Казакова (2005) при комплексном назначении «Полистима» и «Селенопирана» телятам молочного периода, содержавшихся так же в разных температурных условиях воздуха.

В научной литературе имеются сведения о том, что в конце периода откорма 540-дневные бычки, содержащиеся по адаптивной технологии с комбинированным назначением «Полистима» и «Селенопирана» (Н. В. Середа, А. А. Шуканов, 2006) или «Полистима» и «ДАФС-25» (О. И. Московская, А. А. Шуканов, А. В. Московский, 2008), превосходили сверстников группы кон-

троля по массе семенников, диаметру семенных канальцев, высоте сперматогенного эпителия на 8,0–12,1 %; по ширине корковой и мозговой зон тимуса, а также по ширине коркового вещества надпочечников – на 6,5–22,7 % ($P < 0,05–0,01$). Эти данные свидетельствуют о более выраженном андрологическом и иммунофизиологическом эффектах у животных опытных групп.

В своей монографии И. Ф. Кабиров, А. А. Шуканов (2006) описали интересный научный факт о том, что содержащиеся по адаптивной технологии телки с назначением в 1-, 5-, 180-, 570-дневном возрасте «Полистима» в дозе соответственно по 0,1, 0,1, 0,04, 0,03 мл/кг МТ в комплексе с суваром согласно общепринятой схеме выгодно отличались от интактных сверстниц по проявлению гинекологического эффекта. Так, у этих животных ССП живой массы за молочный период, масса тела при осеменении и полученного от них приплода при рождении, уровень молочной продуктивности в первую лактацию имели большие значения на 30–81 г, 9–14, 0,7–1,3, 80–110 кг, а возраст при осеменении, продолжительность стельности и сервис-периода – меньшие значения соответственно на 7–15, 6–11 и 3–6 дней ($P < 0,05–0,01$), чем в контроле.

С. Г. Григорьевым (2009) показано, что бычки, содержащиеся по адаптивной технологии с сочетанным применением «Полистима» и «Суvara», в 90-, 120-, 180-, 360-, 540-дневном возрасте статистически значимо превосходили сверстников контрольной группы по МТ, концентрации гемоглобина в крови, ширине зоны коркового вещества надпочечных желез, высоте эпителия гонад и диаметру семенных канальцев.

Установлено, что содержание свиней при комплексном применении «Полистима» и суvara, учитывая биогеохимическое своеобразие Центра ЧР, сопровождалось возрастной вариативностью гематологического, биохимического, иммунологического факторов и роста тела в постнатальные фазы. Важно отметить, что выявленные у опытных животных постнатальные особенности состояния продуктивности и естественного иммунитета в основном имели место так же у интактных сверстников, но в менее выраженной форме (М. Н. Лежнина, Р. А. Шуканов, А. Д. Блинова и др., 2016).

«Комбиолакс» – представляет собой вещество, состоящее из минеральных компонентов (Fe, I, K, Ca, Co, Mg, Cu, Mo, Zn, P и др.); углеводов (Д-галактоза и -глюкоза, ксилоза, манноза и др.); аминокислот (аргинин, аспарагиновая кислота, валин, глицин, лейцин, лизин, метионин, пролин, серин, треонин); водорастворимых карбоновых кислот (бензойная, глутаровая, коричная, салициловая, щавелевая, янтарная) (НПК «Золотой колос», Россия, Казань, ТУ 12207-001-48678119-00). Данное вещество представляет собой жидкость на основе торфа темно-коричневого цвета; которое используют на фоне кормового рациона в количестве 1 мл/кг МТ сеансами по 20 дней непрерывно с 10-дневными паузами до 240-дневной жизни (О.Т. Муллакаев, А. А. Шамаун, 2003).

В исследованиях этих авторов показано, что применение цыплятам «Комбиолакса» с 7- до 240-суточного возраста в дозе 1,0 мл/кг МТ ежедневно на фоне ОР способствовало выраженному стимулированию их иммунных и соматотропных процессов, а также повышению яйценоскости на 12,7 % ($P < 0,05$).

А. О. Муллакаевым (2004) установлено, что в биогеохимических условиях Приволжья ЧР цыплята-бройлеры, содержащиеся при назначении «Комбиолакса», в 14-, 28-, 45-, 56-суточном возрасте статистически значимо превосходили птицу опытной группы по массе тела, числу эритроцитов, содержанию гемоглобина, общего белка, его альбуминовой и γ -глобулиновой фракций, а также неорганического фосфора и общего кальция.

Научные данные Р. А. Волкова (2003) свидетельствуют о том, что убойные показатели свиней, которых содержали при скармливании «Комбиолакса» на основании вышеупомянутой схемы, были значительно выше таковых у контрольных животных ($P < 0,01$).

Исследованиями А. В. Фролова (2003) установлено, что назначение молодняку песцов «Комбиолакса» в сочетании с «Суваром» и «Янтарос плюс» на протяжении первых 90 суток вызвало стимулирующее воздействие на биохимическую картину крови, размеры шкурок и их качество (повышение длины, тонины и густоты кроющих волос).

В аналогичных условиях Э. Н. Булатовой (2005) установлено положитель-

ное воздействие этих БАВ на микро-, макроморфологию внутренних органов и воспроизводство самок песцов (увеличение плодовитости и выхода щенков).

В научной работе Н. В. Завьялова (2006) показано, что назначение бройлерам в возрасте от 1 до 42 дней «Комбиолакса» в количестве 1,5 мл/кг МТ оказало положительное воздействие на гематологическую и биохимическую картину, а также убойной массы птицы.

Установлено, что скормливание боровкам в периоды дорастивания и откорма трепела и «Комбиолакса» вызвало стимулирующее влияние на рост и развитие, состояние неспецифической резистентности, морфофизиологический статус тимуса, щитовидной и надпочечниковых желез. В то же время иммунно- и соматотропный эффекты организма были практически идентичными в условиях использования и трепела, и «Комбиолакса» (С. В. Бочкарев, 2009).

Денежный доход при содержании хрячков в биогеохимических условиях Присурья ЧР с назначением «Комбиолакса» в расчете на 1 животное составил 3061,2 руб. (Г. А. Яковлев, 2009; в ценах 2008 г.).

И. И. Кочишем, Р. А. Шукановым, А. А. Шукановым (2016) отмечено, что выращивание боровков в благоприятной зоогигиенической среде с применением «Комбиолакса» совместно с ОР во взаимосвязи с биогеохимическими особенностями Юго-Востока ЧР активизирует соматотропные процессы организма. В этих условиях мясо свиней сравниваемых групп (контроль и опыт) имело практически одинаковые органолептические и физико-химические характеристики, свидетельствующие об индифферентности мясных туш к испытываемому БАВ и его экологической безвредности для организма.

Воднит является цеолитсодержащей породой осадочного типа Водинского месторождения Самарской области; он производится в форме порошка светло-желтого и серо-желтого оттенков и имеет характерный запах серы. Он имеет следующий химический состав: карбонаты (кальцит и доломит); сульфаты (гипс). Кроме того, в составе воднита содержатся такие макро-, микроэлементы как Cr 0,23 %; Na 0,23; Al 0,27; Ni 0,40; Mg 0,60; Si 1,17; K 1,20; Cl 1,53; P 1,70; Fe 9,37; C 9,87; Ca 21,4; S 47,37 %; причем содержание Sb, Cu, Zn менее предельно допусти-

мой концентрации, наличие Cd, As и Hg не обнаружено (Г. В. Виниченко, 2011).

В научной статье Г. В. Виниченко, В. С. Григорьева (2010) отмечено, что свиноматки опытной группы при скормливании воднита в комплексе с майнитом в фазы половой зрелости и физиологического созревания достоверно превосходили животных группы контроля по массе тела, ее СПП, концентрации гемоглобина, эритроцитов, общего белка, неорганического фосфора и общего кальция, активности ферментов АсАТ, АлАТ, щелочная фосфатаза.

Кроме того, установлено, что применение откармливаемым свиньям в периоды дорастивания и откорма воднита совместно с майнитом в количестве 1,5 % к ОР способствовало снижению содержания тяжелых металлов (свинец, медь, цинк) в пробах мяса соответственно на 25,7; 31,3 и 89,9 ($P < 0,01-0,001$), чем в контроле. В то же время в мясных тушах свиней сравниваемых групп содержание мышьяка, ртути и кадмия не выявлено (Г. В. Виниченко, Г. В. Молянова, 2011).

Исследованиями А. О. Муллакаева, В. С. Григорьева, Г. В. Виниченко и др. (2012) показано, что скормливание свиньям на откорме и бройлерам вместе с ОР воднита сопровождается поступлением в организм макро- и микроэлементов, которые в составе карбоангидразы, карбоксипептидазы, церулоплазмينا, моноаминоксидазы и глутатионпероксидазы, а также таких хелатных форм биогенных металлов как глицинат меди, триптофанат меди, метионинат железа участвуют в структурообразовании многих коэнзимов, гормонов, нуклеиновых кислот, аминокислот, буферных систем, аденозинтрифосфата и других аккумуляторов энергии; принимают участие в процессах всасывания, оксидации, фосфорилирования, кроветворения и, следовательно, способствуют биоэффективному протеканию нейро-эндокринноиммунных реакций и ростовых процессов у животных.

В научных работах А. В. Колесникова (2013), В. С. Григорьева (2014) выявлено, что применение воднита продуктивным животным способствует активизации морфофизиологической организации организма, устойчивому функционированию кардиореспираторной и иммунной систем. В этих условиях у животных опытных групп выход мяса был больше на 2,11 %, а сала, наоборот, – ниже на 2,24

%, чем таковой в группе контроля. Кроме этого, в мясе опытных животных содержание сухого вещества и белка было выше на 0,76 и 3,41 %, а влаги и жира – ниже на 0,76 и 2,68 % соответственно по отношению к контрольным показателям.

Отмечено, что биогенное воздействие воднита на организм сельскохозяйственных животных сопровождается увеличением содержания форменных элементов в крови, концентрации общего белка и его альбуминовой фракции, снижением уровня α - и β -глобулинов в кровяной сыворотке. Воднит содействует также эвакуации из организма вредных, ядовитых веществ и солей тяжелых металлов (Г. В. Молянова, Р. Х. Замалтдинов, 2015).

Исследованиями М. Н. Лежниной, В. И. Максимова, А. А. Шуканова и др. (2017) установлено, что содержание хрячков-отъемышей на фоне ОР с применением воднита с учетом биогеохимической специфичности Закамской юго-восточной агропочвенной зоны РТ характеризовалось микроморфологически нормальным состоянием органов иммунной (тимус, селезенка, лимфатические узлы) и пищеварительной (печень и поджелудочная железа, тонкая и толстая кишка) систем, а также выраженным ростостимулирующим эффектом в сравнении с таковыми у контрольных сверстников.

Шатрашанит – цеолитсодержащая порода Татарско-Шатрашанского месторождения РТ в форме тонко измельченного порошка светло-серого цвета, размеры частиц которого в диапазоне 0,1–1,0 мм.

Скармливание шатрашанита цыплятам-бройлерам и бычкам в дозе соответственно 1,5–2,0 и 3,0 % от сухого вещества кормового рациона способствовало увеличению их мясной продуктивности, улучшению вкусовых качеств и биологической ценности мяса, а также депонированию Si, Ca, Al и I в мышечной ткани и печени (А. В. Якимов, 1998).

В работе Р. Х. Абузярова, М. А. Сушенцовой (2004) показано, что применение шатрашанита в упомянутых выше дозах курам-несушкам, молодняку свиней, жвачным животным (овцы, козы) и норкам положительно воздействовало на функциональную деятельность пищеварительной системы; белковый, липидный, углеводный и минеральный метаболизм, а также на уровень продуктивно-

сти. Одновременно у этих видов животных отмечены ускорение переваримости питательных веществ и усвоения азота кормового рациона; повышение ряда гематологических, биохимических показателей и интенсивности роста тела.

По данным А. К. Садретдинова, О. А. Якимова, М. К. Гайнуллиной (2003), он содержит в своем составе такие компоненты как оксиды алюминия, железа, калия, магния, титана, фосфора, а также глауконит 1,4 %, кварц 3,0–13,0, клиноптилолит-гейландит 13,0–21,0, кальцит 11,0–30,0, глинистые минералы 20,0–30,0, опал-кристобалит 23,0–32,0 %.

При этом установлено, что скармливание шатрашанита из расчета 2,0 % от массы сухого вещества ОР (концентрированные корма) хрячкам способствовало обогащению организма макро- и микроэлементами, которые в составе церулоплазмينا, моноаминоксидазы, карбоангидразы, глутатионпероксидазы, карбоксипептидазы и кофакторов ферментов участвуют в переносе кислорода и фосфатной группы с аденозинтрифосфата; стимулируют окислительное фосфорилирование, процессы ферментации, свертывания крови, обмена веществ, транспортировки нуклеиновых кислот, белков, углеводов; активизируют гемопоэз и, в конечном итоге, способствуют проявлению положительных метаболических, иммунологических и ростовых эффектов в организме (Г. Ф. Кабиров, А. О. Муллакаев, А. А. Шуканов и др., 2012).

В производственных опытах установлено, что применение песцам и норкам цеолитов разных месторождений РТ совместно с ОР способствует нормализации кормления, обмена веществ, улучшению пищеварения; стимулированию гематологического и биохимического профилей, структурно-функциональной организации внутренних органов; выведению тяжелых металлов из организма; повышению производства пушнины, качества шкур и экономической эффективности ведения пушного звероводства (М. К. Гайнуллина, 2006).

В исследованиях Ф. К. Ахметзяновой, Н. Н. Мухаметгалиевым (2009) показано, что при скармливании лактирующим коровам шатрашанита происходили: увеличение надоев молока; уменьшение уровня в молоке таких тяжелых металлов как свинец в 1,5–2,0 раза, кадмий в 1,6–2,3 раза и медь в 3,0–6,0 раз;

повышение качества молока и молочных продуктов (сыр, творог, масло и др.).

А. О. Муллакаев, А. В. Иванов, А. А. Шуканов (2015) отмечают, что если при скармливании боровкам шатрашанита с учетом биогеохимической специфичности Западной закамской АПЗ РТ микроморфология органов пищеварительной системы выглядела практически без видимых гистологических изменений, то у их отдельных интактных сверстников в тонком и толстом отделах кишечника местами выявлены едва заметные симптомы очагового серозного воспаления; печени – очагово признаки жировой дистрофии; поджелудочной железе – слабая разволокненность междольковой соединительной ткани, которые эпизодически проявлялись в рамках естественных донозологических изменений.

В исследованиях В. О. Ежкова, А. Х. Яппарова, А. В. Жарова (2009) показано, что совместное применение бройлерам шатрашанита и бентонитов сопровождается метаболизующим, иммуностропным, ростостимулирующим действием на организм и улучшением качества мяса.

Итак, оценка результатов исследований как отечественных, так и зарубежных ученых о целесообразности применения в животноводстве и ветеринарии разных биогенных соединений показала, что одним из альтернативных здоровьесберегающих способов реализации генетических возможностей жизнеспособности и продуктивности сельскохозяйственных животных следует считать решение вопроса разработки, научного обоснования, апробации и внедрения экологически безопасных и биологически эффективных кормовых, биологически активных добавок, иммунокорректоров, антиоксидантов и биопрепаратов нового поколения.

Таким образом, из анализа научных сведений отечественных и иностранных исследователей видно, что для обеспечения продуктивных животных сбалансированными кормовыми рационами в зоотехнии и ветеринарии широко применяют биоактивные вещества различной природы (иммунокорректоры; адаптогены; антиоксиданты; биогенные соединения; естественные минеральные вещества – бентониты, цеолиты, ирлиты, апоки, туфы, алюмосиликаты, сапропели и т. д.), назначение которых животным сопровождается положительными метаболизующим, иммуно- и соматотропным эффектами.

2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2.1. Материалы и методы исследований

Диссертационное исследование выполняли на кафедре зоогигиены ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана», а также в ОАО «Агрофирма «Средняя Волга» (Приволжье) Чебоксарского, ОАО «Правда» (Центр) Аликовского, СХПК «Звезда» (Юго-Восток) Батыревского, СХПК «Маяк» (Алатырское Засурье) Порецкого районов Чувашской Республики и ООО «Свинокомплекс «Акташский» (Юго-Восточное Закамье) Альметьевского района Республики Татарстан в течение 2008–2018 гг. Для этого проведено X серий научно-производственных опытов с использованием 1342 свиней крупной белой породы, из них для постановки лабораторных экспериментов использовано 225 боровков- и 150 хрячков-аналогов (учет клинико-физиологического состояния, габитуса, массы тела – МТ, возраста, породы, пола).

Для постановки I, III, V, VII, IX серий сформировали по три группы боровков отъемного возраста по 15 голов в каждой, которых содержали на основном рационе (ОР), который сбалансирован по критериям питательности в соответствии с нормами и рационами кормления РАСХН (А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов и др., 2003; таблицы 1, 2) от 61 до 300 дней жизнедеятельности. Во II, IV, VI, VIII, X сериях исследования проводили на двух группах новорожденных хрячков, которых с 2- до 60-дневного возраста содержали совместно с подсосными свиноматками, в дальнейшем после кастрации (боровки) – на ОР до конца наблюдений. Во всех сериях опытов свиньи первой группы служили контролем (рисунок 1).

В I серии боровкам 2 группы скармливали трепел из расчета 1,25 г/кг МТ ежедневно до завершения опытов и назначали внутримышечно «Полистим» в 60-, 180- и 240-дневном возрасте в дозе 0,1, 0,03 и 0,03 мг/кг МТ соответственно; 3 группы – трепел согласно упомянутой выше схеме вместе с «Суваром» в количестве 25,0–50,0 мг/кг МТ сеансами в течение каждых 20 дней с 10-

**Таблица 1 – Обеспеченность свиней кормами
от 61- до 300-дневного возраста**

Группа	Зимний период, %				Летний период, %		
	концентри- рованные корма	сочные корма	травяная мука	корма животного происх.	концентри- рованные корма	зеленые и сочные корма	корма животного происх.
1	75,0	15,0	7,0	3,0	85,0	12,0	3,0
2	75,0	15,0	7,0	3,0	85,0	12,0	3,0
3	75,0	15,0	7,0	3,0	85,0	12,0	3,0

**Таблица 2 – Обеспеченность кормовых рационов свиней
энергетической питательностью**

Показатели	Фактически		Требуется по норме	Обеспечен- ность, %
	всего	средне- сут.		
Энергетические кормо- вые единицы	768,0	3,2	3,2	100,0
Обменная энергия, МДж	7608,0	31,7	31,7	100,0
Сухое вещество, кг	57,6	2,4	2,4	100,0
Сырая клетчатка, г	41040,0	171,0	172,0	100,0

Объекты изучения

↓
1342 свиней (кровь и ее сывортка, пробы мяса, агроэкосистемы, типовые помещения для свиней)

Научно-производственные опыты

Группа	Серия опытов	Режим выращивания	
		Кормление, основной рацион (ОР)	Содержание, дни
1	I-X	ОР	
2	I, II	ОР + трепел + «Полистим»; ОР + трепел + «Сувар» (Приволжье ЧР)	с 2 до 60 в свиарнике-маточнике;
	III, IV	ОР + трепел + «Сувар»; ОР + трепел + «Полистим» (Центр ЧР)	
	V, VI	ОР + «Комбиолас»; ОР + трепел (Юго-Восток ЧР)	
	VII, VIII	ОР + «Комбиолас»; ОР + трепел (Алатырское Засурье ЧР)	
3	IX, X	ОР + воднит; ОР + шатрашанит (юго-восточное Закамье РТ)	с 61 до 300 в свиарнике-откормочнике согласно ВНТП 2-96
	I	ОР + трепел + «Сувар» (Приволжье ЧР)	
	III	ОР + трепел + «Полистим» (Центр ЧР)	
	V	ОР + трепел (Юго-Восток ЧР)	
	VII	ОР + трепел (Алатырское Засурье ЧР)	
	IX	ОР + шатрашанит (Юго-Восточное Закамье РТ)	

Методы исследований

↓
- Клинико-физиологические - Биохимические - Экономические
- Гематологические - Иммунологические - Зоогигиенические - Математические
- Ветсанэкспертизы

Применение научных положений в учебном процессе, научно-исследовательской и производственной работе:

ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина	ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ	ФГБОУ ВО Самарская ГСХА	ФГБУ «ФЦТРБ – ВНИИВ»	Свиноводческие предприятия Чувашской Республики
--	----------------------------	----------------------------	-------------------------	---

Рисунок 1 – Схема постановки опытов

дневными паузами до 240 дней жизни; во II серии свиньям 2 группы – трепел с «Суваром» по выше описанным схемам.

В III серии боровкам 2 группы в комплексе применяли трепел и «Сувар»; 3 – трепел вместе с внутримышечной инъекцией «Полистима»; в IV серии животным 2 группы назначали трепел с «Полистимом» согласно описанным схемам.

В V и VII сериях свиньям 2 группы использовали «Комбиолакс» в количестве 1,0 мл/кг МТ сеансами по 20 дней и перерывами в 10 дней до 240 дней жизни; 3 – трепел; в VI и VIII сериях животным 2 группы скармливали трепел согласно описанной схеме.

В IX серии боровкам 2 и 3 групп применяли соответственно воднит и шатрашанит из расчета 1,25 г/кг МТ ежедневно до конца исследований; в X серии опытов животным 2 группы скармливали шатрашанит в соответствии с упомянутой выше схемой.

Подопытных хрячков и боровков содержали на свино-товарных фермах (соответственно в свинарниках-маточниках и свинарниках-откормочниках) пяти сельскохозяйственных предприятий, которые построены в соответствии с требованиями ведомственных норм технологического проектирования свиноводческих предприятий (ВНТП 2-96). Каждая из них состоит из свинарника для холостых, супоросных маток и ремонтного молодняка; свинарника для опороса маток и свиноматок с поросятами-сосунами (свинарник-маточник); свинарника для поросят-отъемышей; свинарника-хрячника; свинарника для откорма; зданий и сооружений основного (производственного) и вспомогательного (подсобного) назначения, а также складских помещений.

Свинарники-маточники и свинарники-откормочники сооружены согласно типовым проектам длиной и шириной 72,0 и 12,0 м соответственно, которые имеют совмещенную кровлю, кирпичные стены и бетонные полы. Их внутренняя инфраструктура представлена системами вентиляции, кондиционирования и канализации, а также оборудована или индивидуальными (для подсосных свиноматок) или групповыми (для других половозрастных групп свиней) станками,

снабженными кормушками и автопоилками. Указанные выше типы свиноводческих помещений, где содержали подопытных животных, были размещены торцевой стороной на северо-запад и фасадной – на юго-восток с учетом розы ветров локального агробиогеоценоза региона.

По данным районных станций по борьбе с болезнями животных Государственных ветеринарных служб ЧР и РТ, базовые предприятия, в которых проведены научно-производственные опыты, являются благополучными по заразным и паразитарным болезням свиней.

В I, III, V, VII, IX сериях исследовали параметры клинико-физиологического статуса, габитуса и роста тела, а также гематологический, биохимический и иммунологический спектры у 5 животных из каждой группы на 60, 120, 180, 240, 300 день жизнедеятельности, а во II, IV, VI, VIII, X сериях – в 2-, 15-, 60-, 240-, 300-дневном возрасте (фазы новорожденности, молочного типа кормления, половой зрелости, физиологической зрелости соответственно). В нечетных сериях экспериментов после проведения убоя 300-дневных подопытных свиней оценивали качество мяса.

Во всех сериях исследований оценивали колебания параметров климата, а также микроклимата в свинарниках-маточниках и свинарниках-откормочниках.

Для проведения лабораторных исследований нами использованы следующие **методы**:

1. *Зоогигиенические* – изучение показателей климата в регионе измерением температуры, относительной влажности воздуха, атмосферного давления, скорости ветра, солнечного сияния, количества осадков (данные ФГБУ «Верхне-Волжское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» метеорологической станции в с. Порецкое ЧР); анализ динамики микроклиматических параметров в свинарниках-маточниках и свинарниках-откормочниках определением температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха, используя многофункциональный измеритель показателей окружающей среды «ТКА-ПКМ МОДЕЛЬ 63», а также светового ко-

эффициента (СК – геометрический метод), содержания в этих помещениях диоксида углерода по Гессу, аммиака, сероводорода при помощи универсального газоанализатора «УГ-2» (И. И. Кочиш, П. Н. Виноградов, Л. А. Волчкова и др., 2012); определение состояния продуктивности (МТ, среднесуточный прирост – ССП) по результатам ежемесячных взвешиваний на специальных весах.

2. Клинико-физиологические – измерение температуры тела, частоты сердечных сокращений (ЧСС) и дыхательных движений (ЧДД) в 1 мин и визуальная характеристика габитуса (поза; темперамент; упитанность; тип конституции; состояние волосяного покрова, кожи, копыт, слизистых оболочек глаз, носовой и ротовой полостей; поверхностных лимфоузлов – подчелюстных, предлопаточных и коленной складки; сосательного, двигательного, оборонительного (защитного), конъюнктивального и мигательного рефлексов) стандартными для клинической практики методами (В. Д. Кабанов, 2001).

3. Гематологические – подсчет количества эритроцитов, лейкоцитов турбидиметрическим методом на гематологических анализаторах соответственно Mini-Screen/P (L. Thomas, 1984), ABX Pentra 60; процента аутобляшкообразующих клеток (АБОК) по методу Каннингема – Клемпарской (Я. И. Пухова, 1979) и уровня гемоглобина колориметрически гемиглобинцианидным методом.

4. Биохимические – оценка в крови концентрации глюкозы референтной гексокиназной методикой на анализаторах серии SUPER GL (А. А. Шарышев, Н. И. Косякова, 2005), уровня фермента пероксидаза методикой П. В. Симанова (Е. А. Васильева, 1982); в сыворотке крови содержания общего белка рефрактометром ИРФ-22 (А. М. Ахмедов, 1968) и его альбуминовой фракции фотометром КФК-3М (С. А. Карпюк, 1962); общего кальция и неорганического фосфора соответственно комплексометрическим методом Уилкинсона и методом по В. Ф. Коромыслову, Л. А. Кудрявцевой (Б. И. Антонов, Т. Ф. Яковлева, В. И. Дербенина и др., 1991); уровня кислотной емкости методом по А. П. Неводову (И. П. Кондрахин, А. В. Архипов, В. И. Левченко и др., 2004), фермента щелочная фосфатаза методикой конечной точки (В. А. Ткачук,

2004); активности пероксидной оксидации липидов (ПОЛ) и антиоксидантной системы (АОС) методом индуцированной хемилюминесценции при помощи прибора «Биохемилюминометр БХЛ-06» (А. И. Журавлев, 1983).

5. Иммунологические – определение в кровяной сыворотке γ -глобулинов и иммуноглобулинов, используя фотометр КФК-3М (С. А. Карпюк, 1962; А. D. Mac-Evan et al., 1970).

6. Ветеринарно-санитарной оценки – экспертиза качества мяса на основании органолептических (вкус, запах, прозрачность бульона и наличие в нем жировых капель; внешний вид, степень обескровленности, консистенция и запах мышечной ткани); физико-химических (содержание Cd, As, Hg, Pb, Cu, Zn; водородное число (рН), значение amino-аммиачного азота, реакции на пероксидазу и с сернокислой медью) и микробиологических (общая микробная обсемененность – ОМО на поверхностных и глубинных срезах) показателей, руководствуясь «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» (М., 2002), а также методом стандарт-фона с применением некогерентно рассеянного излучения рентгеновской трубки по А. Г. Хиславскому (1998).

7. Экономических – определение денежного дохода при назначении свиным трепела, «Сувара», «Полистима», «Комбиолакса», воднита, шатрашанита в агроэкологических условиях регионов (И. Н. Никитин, 2014).

8. Биометрических – математический анализ полученных научных результатов, используя методику вариационной статистики Р. Х. Тукшаитова (2001) на выявление достоверности разницы сопоставляемых параметров ($P < 0,05$) с применением программных комплексов статанализа Statistica for Windows и Microsoft Excel-2016.

2.2. Результаты исследований

2.2.1. Постнатальная динамика естественной резистентности и продуктивности боровков, содержащихся в агробиогеоценозе Приволжья Чувашии с применением трепела, «Полистима», «Сувара»

Основным экологическим фактором, формирующим среду обитания животных, является солнечное излучение. Природные циклические изменения уровня интенсивности и спектрального состава солнечной радиации вызывают определенные сезонные и суточные изменения температуры, влажности, подвижности, барометрического давления атмосферного воздуха, а также солнечного сияния и количества осадков, которые формируют климат и погоду. В средних широтах, в том числе в зоне развитого животноводства Среднего Поволжья и Волго-Вятской зоны, интенсивность солнечного излучения носит выраженный сезонный характер. Летом возрастает интенсивность коротковолнового оптического спектра солнечной радиации, энергетически более мощного, именно от влияет на энергетическое состояние всех материальных субстратов на нашей планете. Энергия квантов увеличивается от инфракрасных лучей к ультрафиолетовым (С.М. Чубинский, 1965; A. Abshoff, F. Steimle, 1983; Певный С.А., Груба И.В., 1990).

Солнечная радиация рассматривается как фактор, в значительной мере определяющий формирование климатических и погодных условий местности, которые проявляются в соответствующих гелиометеотропных реакциях организма. Важнейшее свойство живых организмов заключается в их способности улавливать, преобразовывать и запасать энергию в различных формах. Она оказывает прямое и косвенное действие на животный организм. Наиболее изучено прямое действие видимого ($\lambda = 380...760$ нм), ультрафиолетового ($\lambda = 380...200$ нм) и инфракрасного излучений ($\lambda > 760$ нм). Основными параметрами видимого излучения, действующими на животных, являются: сезонная актиноритмичность и продолжительность освещения, уровень освещенности и спектральный состав. Периодичность светотемновых циклов поступления

лучистой энергии солнца определяет суточную периодичность многих физиологических функций всех представителей животного мира за счет врожденных и легко возникающих рефлекторных мотиваций. В зависимости от уровня освещенности изменяются физиологическое состояние, продуктивные и репродуктивные функции животных, жизнеспособность, рост и развитие плода (Русанов В.И., 1981; Шилов И.А., 1989; Ames D.R., 1989).

В течение I серии опытов изучены климатические показатели в регионе (таблица 3). Так, выявлено, что за зимний период в среднем температура воздуха составила $-9,9 \pm 2,06$ °C, относительная влажность воздуха – $83,0 \pm 2,73$ %,

Таблица 3 – Сезонная изменчивость параметров климата

Дата (месяц, год)	Показатели					
	T, °C	R, %	V, м/с	P атм., мм.рт.ст.	Солнеч- ное сияние, ч	Количе- ство осад- ков, мм
12.2011	$-4,6 \pm 0,72$	$89,0 \pm 2,07$	$9,0 \pm 0,56$	$750,7 \pm 1,29$	$0,4 \pm 0,30$	$1,8 \pm 1,21$
01.2012	$-10,1 \pm 2,66$	$84,0 \pm 3,12$	$7,0 \pm 1,13$	$757,2 \pm 0,81$	$2,4 \pm 2,61$	$0,6 \pm 0,50$
02.2012	$-15,1 \pm 2,81$	$77,0 \pm 2,97$	$8,0 \pm 0,88$	$760,1 \pm 1,01$	$3,7 \pm 1,25$	$0,3 \pm 0,24$
За зимний период в среднем	$-9,9 \pm 2,06$	$83,0 \pm 2,73$	$8,0 \pm 0,86$	$756,0 \pm 1,04$	$2,2 \pm 1,39$	$0,9 \pm 0,65$
03.2012	$-6,3 \pm 1,39$	$83,0 \pm 1,11$	$8,0 \pm 0,63$	$743,0 \pm 1,40$	$3,5 \pm 0,61$	$0,9 \pm 0,19$
04.2012	$9,2 \pm 3,28$	$73,0 \pm 5,01$	$8,0 \pm 1,00$	$746,1 \pm 1,35$	$6,0 \pm 0,94$	$3,2 \pm 1,17$
05.2012	$15,7 \pm 1,81$	$58,0 \pm 4,11$	$9,0 \pm 1,38$	$750,0 \pm 0,68$	$10,8 \pm 1,14$	$1,3 \pm 0,82$
За весенний период в среднем	$6,2 \pm 2,16$	$71,0 \pm 3,41$	$8,0 \pm 1,00$	$746,4 \pm 1,14$	$6,8 \pm 0,90$	$1,8 \pm 0,73$
06.2012	$18,2 \pm 1,28$	$67,0 \pm 1,77$	$6,0 \pm 0,75$	$746,3 \pm 0,81$	$10,1 \pm 0,89$	$2,0 \pm 0,71$
07.2012	$20,0 \pm 1,08$	$71,0 \pm 4,30$	$6,0 \pm 0,54$	$748,7 \pm 1,10$	$11,4 \pm 1,16$	$1,5 \pm 1,20$
08.2012	$18,3 \pm 1,45$	$74,0 \pm 3,21$	$6,0 \pm 1,13$	$747,0 \pm 1,29$	$8,5 \pm 1,11$	$2,9 \pm 0,52$
За летний период в среднем	$18,8 \pm 1,27$	$71,0 \pm 3,09$	$6,0 \pm 0,81$	$747,3 \pm 1,07$	$10,0 \pm 1,05$	$2,1 \pm 0,81$
За опытный период в среднем	$5,0 \pm 1,83$	$75,0 \pm 3,08$	$7,0 \pm 0,89$	$749,9 \pm 1,08$	$6,3 \pm 1,11$	$1,6 \pm 0,73$

скорость ветра – $8,0 \pm 0,86$ м/с, атмосферное давление – $756,0 \pm 1,04$ мм. рт. ст., солнечное сияние – $2,2 \pm 1,39$ ч и количество осадков – $0,9 \pm 0,65$ мм.

Установлено, что за весенний период в сравнении с зимним усредненно температура воздуха, солнечное сияние, количество осадков увеличились в 2,6, 3,1 и 2,0 раза ($P < 0,001$), а относительная влажность воздуха, атмосферное давление, напротив, уменьшились на 14,5, 1,3% ($P > 0,05$) соответственно; в то же время скорость ветра осталась неизменной.

Если за лето в среднем температура воздуха, атмосферное давление, солнечное сияние и количество осадков повысились соответственно в 3,0 раза ($P < 0,005$), на 0,1 ($P > 0,05$), 32,0 ($P < 0,01$) и 16,7%, то скорость ветра понизилась на 25,0% ($P < 0,05$) по сравнению с параметрами весеннего периода. При этом влажность воздуха сохранилась неизменной.

Изучаемые показатели в сезонном разрезе соответствовали в целом среднестатистическим данным климата ЧР и РТ.

2.2.1.1. Изменчивость микроклимата в свиноматке-откормочнике, клинико-физиологического состояния, роста тела и качества мяса

Метеорологические факторы, совокупность которых в зоне обитания животных образует микроклимат, оказывают большое влияние на организм животных. Основными параметрами микроклимата, как климата ограниченного пространства, в естественных условиях являются: солнечная радиация; физические свойства воздуха (температура, влажность, плотность, электрозарядность, подвижность, запыленность); химический состав воздуха и контаминация его микроорганизмами (А.Ф. Кузнецов, М.С. Найденский, А.А. Шуканов и др., 2001).

Полученные в ходе I серии наблюдений параметры микроклимата в свиноводческом помещении отражены в таблице 4. Из табличных данных следует, что в свиноматке-откормочнике, в котором содержали 125 боровков, усредненно T ($^{\circ}\text{C}$) воздуха равнялась $16,5 \pm 0,23^{\circ}\text{C}$, R – $68,8 \pm 0,86$ % и V –

**Таблица 4 – Сезонная динамика микроклимата
в помещении для откармливаемых свиней**

Тип помеще- ния	Дата (месяц, год)	Показатели						
		T, °C	R, %	V, м/с	СК	CO ₂ , %	NH ₃ , мг/м ³	H ₂ S, мг/м ³
Свинар- ник-откор- мочник	12.2011	16,3	67,0	0,14	1:14	0,16	14,8	5,9
—//—	01.2012	16,4	66,0	0,13	1:14	0,16	14,6	5,7
—//—	02.2012	15,9	72,0	0,15	1:14	0,15	14,4	5,5
За зимний период в среднем		16,2± 0,20	68,3± 0,78	0,14± 0,09	1:14± 0,00	0,16± 0,04	14,6± 0,14	5,7± 0,10
—//—	03.2012	16,2	75,0	0,19	1:14	0,15	14,4	5,4
—//—	04.2012	16,4	71,0	0,21	1:14	0,14	14,2	5,5
—//—	05.2012	16,8	69,0	0,25	1:14	0,14	14,3	5,2
За весенний период в среднем		16,5± 0,15	71,7± 0,81	0,22± 0,10	1:14± 0,00	0,14± 0,05	14,3± 0,10	5,4± 0,12
—//—	06.2012	16,9	65,0	0,38	1:14	0,14	13,8	5,1
—//—	07.2012	16,7	67,0	0,39	1:14	0,13	13,7	5,3
—//—	08.2012	16,8	67,0	0,39	1:14	0,14	13,9	5,3
За летний период в среднем		16,8± 0,21	66,3± 0,97	0,39± 0,12	1:14± 0,00	0,14± 0,04	13,8± 0,09	5,2± 0,10
За опытный период в среднем		16,5± 0,23	68,8± 0,86	0,25± 0,11	1:14± 0,00	0,15± 0,06	14,2± 0,11	5,4± 0,15
Диапазон зоогигиенических нормативов		14,0- 16,0	40,0- 80,0	0,30- 1,00	не ме- нее 1:15	не бо- лее 0,20	не бо- лее 15,0	не бо- лее 10,0

0,25±0,11 м/с, СК – 1:14±0,00, содержание в воздухе CO₂ – 0,15±0,06 %, NH₃ – 14,2±0,11 мг/м³ и H₂S – 5,4±0,15 мг/м³. Эти микроклиматические факторы в целом находились в диапазоне колебаний зоогигиенических нормативов, кроме температуры воздуха (в среднем превышение было на 0,5° С).

Общепризнанным является тот факт, что приспособляемость человека и животных к конкретным условиям среды обитания обусловлена изменчиво-

стью относительного постоянства внутренней среды. При этом такие физиологические константы как температура тела, ЧСС и ЧДД представляют собой объективные индикаторы биологически эффективной реализации механизмов гомеостаза, которые способствуют структурно-функционально полноценной жизнедеятельности организма. Эти показатели представлены в таблице 5.

Из приведенных табличных данных видно, что температура тела у контрольных и опытных боровков с возрастом уменьшалась волатильно от $39,2 \pm 0,27$ – $39,3 \pm 0,32$ до $39,1 \pm 0,36$ – $39,2 \pm 0,35$ °С, а ЧСС и ЧДД в 1 мин – неуклонно от $80,0 \pm 1,14$ – $82,0 \pm 1,44$ до $72,0 \pm 0,48$ – $74,0 \pm 0,56$ и от $19,0 \pm 0,48$ – $19,0 \pm 0,82$ до $16,0 \pm 0,69$ – $17,0 \pm 0,43$ соответственно. Отсюда следует, что исследованные показатели свиней групп контроля и опытов находились в интервале

**Таблица 5 – Динамика показателей
клинико-физиологического состояния свиней**

Группа	Возраст, дни	Температура тела, °С	Частота, мин	
			СС	ДД
1	60	$39,3 \pm 0,24$	$81,0 \pm 1,42$	$19,0 \pm 0,79$
	120	$39,4 \pm 0,26$	$80,0 \pm 0,82$	$18,0 \pm 0,68$
	180	$39,2 \pm 0,23$	$78,0 \pm 0,97$	$18,0 \pm 0,48$
	240	$39,1 \pm 0,27$	$77,0 \pm 0,98$	$18,0 \pm 0,51$
	300	$39,2 \pm 0,35$	$74,0 \pm 0,56$	$17,0 \pm 0,43$
2	60	$39,2 \pm 0,27$	$80,0 \pm 1,14$	$20,0 \pm 0,82$
	120	$39,3 \pm 0,28$	$79,0 \pm 1,69$	$19,0 \pm 0,69$
	180	$39,2 \pm 0,32$	$78,0 \pm 0,91$	$17,0 \pm 0,81$
	240	$39,2 \pm 0,25$	$75,0 \pm 0,72$	$16,0 \pm 0,79$
	300	$39,1 \pm 0,36$	$73,0 \pm 0,63$	$16,0 \pm 0,82$
3	60	$39,3 \pm 0,32$	$82,0 \pm 1,44$	$19,0 \pm 0,48$
	120	$39,3 \pm 0,21$	$80,0 \pm 0,77$	$18,0 \pm 0,62$
	180	$39,4 \pm 0,25$	$79,0 \pm 0,82$	$17,0 \pm 0,48$
	240	$39,2 \pm 0,26$	$74,0 \pm 0,62$	$17,0 \pm 0,61$
	300	$39,2 \pm 0,30$	$72,0 \pm 0,48$	$16,0 \pm 0,69$

колебаний клинико-физиологической нормы ($P>0,05$).

Исследуемые боровки визуально имели ритмичное глубокое дыхание без признаков кашля и полный пульс; их слизистая оболочка носовой, ротовой полостей и конъюнктивы глаз – бледно-розовый цвет и умеренную влажность; волосяной покров был эластичным гладким и прочно удерживался в коже; кожа – упругой, без складок; копытца – блестящими и без повреждений. Животные характеризовались живым темпераментом, плотной конституцией, средней упитанностью, естественной позой (прямая постановка передних и задних конечностей, хорошо выраженные грудь и брюхо, слегка выпуклая или прямая спина, сухой петлеобразный хвост), а также физиологически проявляемыми двигательным, оборонительным, конъюнктивальным и мигательным рефлексам. Поверхностные лимфоузлы (подчелюстные, предлопаточные, коленной складки) при пальпировании округлой формы, умеренно выраженные, подвижные и безболезненные, что в совокупности свидетельствует о здоровом габитусе организма.

Из представленных в таблице 6 сведений о состоянии продуктивности следует, что на протяжении всех производственных циклов (выращивание, доращивание, откорм) МТ подопытных боровков заметно наращивалась ($15,9\pm 1,48$ – $16,4\pm 1,69$ против $136,1\pm 3,53$ – $162,6\pm 4,48$ кг). Показано, что животные 2 и 3 групп соответственно в 300-дневном (трепел + «Полистим») и 180-, 240-, 300-дневном (трепел + «Сувар») возрасте имели достоверное преимущество над интактными сверстниками (рисунок 2).

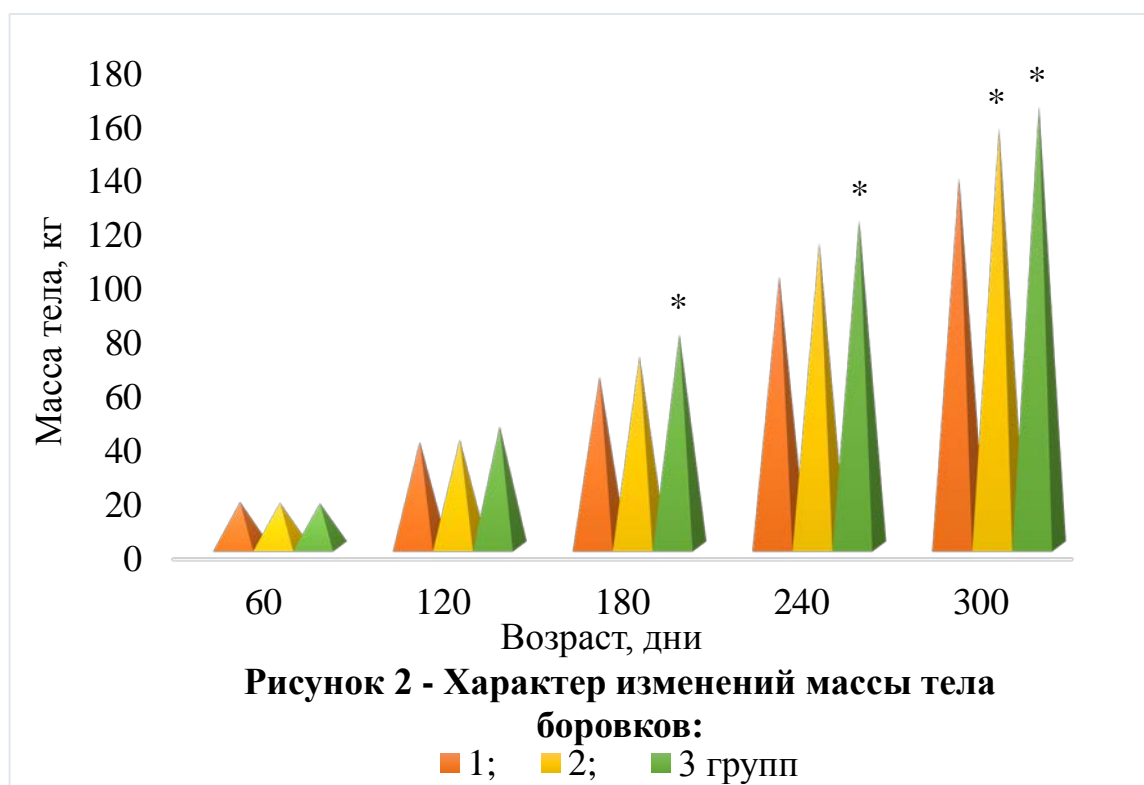
Соизмеримо с динамикой МТ происходила возрастная изменчивость ее ССП, который в среднем за опытный период у исследуемых свиней в 1 (контроль) группе составил $498,8\pm 11,40$ г, что достоверно ниже, чем во 2 ($577,3\pm 17,30$) и 3 ($611,5\pm 16,40$ г) группах.

В то же время по изучаемому ростовому показателю боровки в условиях скармливания трепела совместно с «Суваром» (3 группа) превышали сверстников 2 группы, содержащихся при сочетанном назначении трепела и «Полистима», на 5,6 % ($P<0,05$).

Таблица 6 – Динамика состояния продуктивности свиней

Группа	Возраст, дни	Параметры	
		МТ, кг	ССП, г
1	60	16,4±1,69	-
	120	38,7±2,38	372,0±11,74
	180	62,8±2,63	402,0±8,94
	240	99,6±3,07	613,0±10,98
	300	136,1±3,53	608,0±14,03
2	60	16,1±1,47	-
	120	39,5±2,88	390,0±14,14
	180	70,3±2,96	514,0 ±17,41*
	240	111,9±3,77	693,0±18,50*
	300	154,6±4,18*	712,0±19,11*
3	60	15,9±1,48	-
	120	44,3±2,77	474,0±16,67*
	180	78,4±3,11*	568,0±17,82*
	240	120,4±3,57*	700,0±13,67*
	300	162,6±4,48*	704,0±17,46*

Примечание:* – знак статистически значимых различий между животными контрольной и опытных, • – опытных групп здесь и далее



Оценка качества мяса (таблица 7) у подопытных свиней была проведена по органолептическим, биохимическим и микробиологическим показателям, а

Таблица 7 – Параметры качества мяса свиней

Свойства	Группа		
	первая	вторая	третья
<i>Органолептические:</i>			
наружный вид	поверхность туши имеет сухую корочку, на разрезе неровная, увлажненная	так же	так же
консистенция	плотная, эластичная	так же	так же
запах	специфический	так же	так же
поверхностный жир	бледно-розового цвета, мягкий, эластичный	так же	так же
бульон	прозрачный, приятный, специфически ароматный, на его поверхности имеется небольшое скопление жировых капель	так же	так же
<i>Физико-химические и микробиологические:</i>			
pH	6,0±0,06	5,9±0,05	5,9±0,07
амино-аммиачный азот	0,90±0,02	0,90±0,02	0,89±0,01
реакции -			
на пероксидазу	положительная	положительная	положительная
с сернокислой медью	отрицательная	отрицательная	отрицательная
уровень, мг/кг -			
мышьяка	-	-	-
ртути	-	-	-
кадмия	-	-	-
свинца	0,21±0,001	0,17±0,001	0,18±0,001
меди	0,74±0,01	0,69±0,01	0,68±0,01
цинка	44,6±0,01	41,4±0,01	41,2±0,01
ОМО –			
поверхностных слоев мяса	единичные микробы (кокки)	микробов нет	микробов нет
глубинных слоев мяса	микробов нет	микробов нет	микробов нет

также на основании результатов его спектрального анализа. Относительно характеристики органолептических свойств проб мяса следует отметить, что мышечная ткань имела бледно-розовый цвет и сухую корочку подсыхания; кровь в мышечных волокнах и кровеносных сосудах отсутствовала; имеющиеся под плеврой и брюшиной мелкие сосуды не просвечивались; участок разреза туши был незначительно увлажненным, неровным и пропитан кровью выраженнее, чем на других местах; лимфоузлы на разрезе имели светло-серый цвет, что в совокупности выражает наружный вид туши. Пробы мяса характеризовались специфическим запахом; их консистенция была эластичной и плотной, образующаяся при надавливании пальцем на поверхности ямочка быстро исчезала. Приготовленный из мяса экспериментальных животных бульон был прозрачным, на его поверхности – небольшое скопление жировых капель средних и больших размеров; он имел специфически ароматный, приятный запах.

Ветеринарно-санитарная экспертиза на биохимические и микробиологические свойства показала, что пробы мяса боровков контрольной и опытных групп имели следующие параметры (по данным убоя в 300-дневном возрасте): соответственно $\text{pH } 6,0 \pm 0,06$ и $5,9 \pm 0,05 - 5,9 \pm 0,07$; амино-аммиачный азот $0,90 \pm 0,02$ и $0,89 \pm 0,01 - 0,90 \pm 0,02$; реакция на пероксидазу была положительной, а с сернокислой медью – отрицательной. При этом их ОМО характеризовалась тем, что в поверхностных слоях проб мяса были единичные микробы; в глубинных слоях микробы не обнаружены.

Из спектрометрического анализа проб мяса у свиней интактной и опытных групп следует, что содержание свинца равнялось соответственно $0,21 \pm 0,001$ и $0,17 \pm 0,001 - 0,18 \pm 0,001$; меди – $0,74 \pm 0,01$ и $0,68 \pm 0,01 - 0,69 \pm 0,01$; цинка – $44,6 \pm 0,01$ и $41,2 \pm 0,01 - 41,4 \pm 0,01$ мг/кг ($P > 0,05$). Одновременно наличие в них кадмия, мышьяка и ртути не выявлено.

2.2.1.2. Изменчивость гематологического спектра организма

Оценка динамики гематологических факторов показала (таблица 8), что

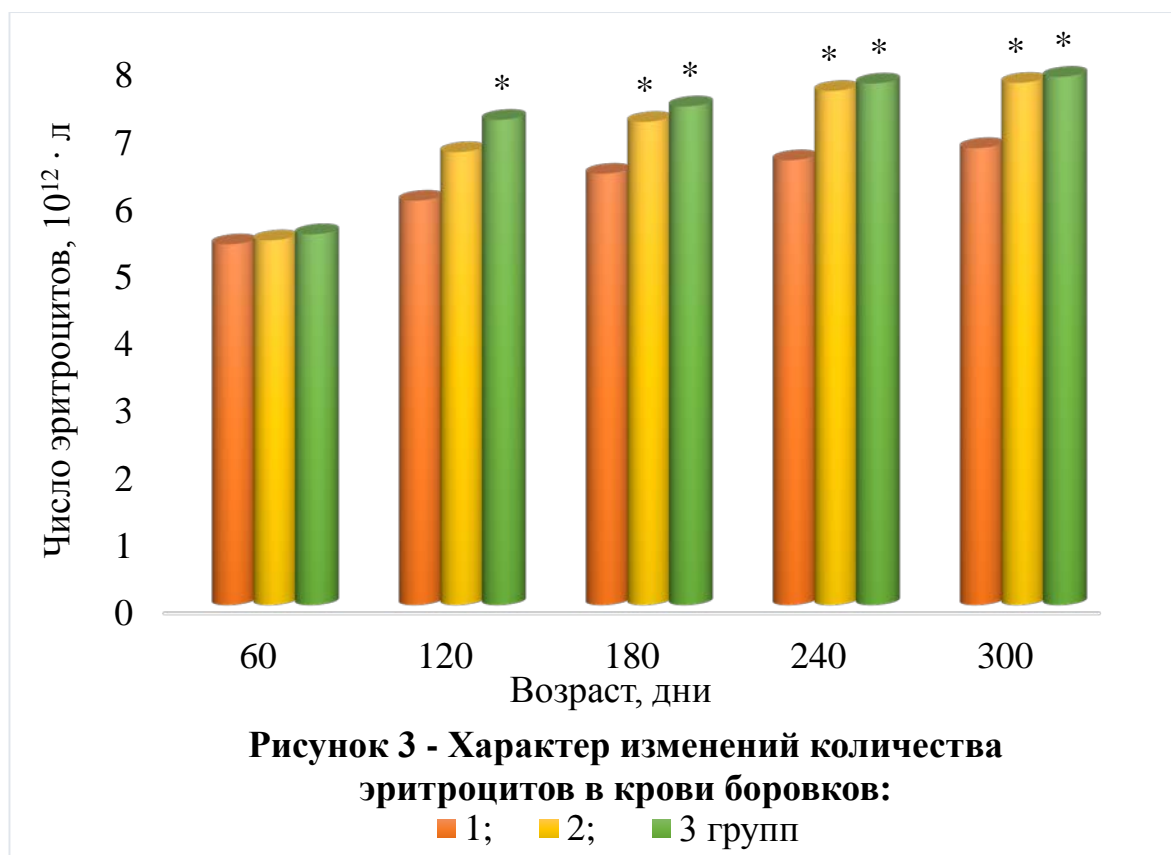
Таблица 8 – Динамика гематологического спектра

Группа	Возраст, дни	Число		Концентрация	
		лейкоцитов, 10 ⁹ л	эритроцитов, 10 ¹² л	гемоглобина, г/л	АБОК, %
1	60	14,7±0,78	5,35±0,31	100,0±1,18	3,6±0,40
	120	12,7±0,52	6,00±0,40	101,0±1,46	3,7±0,21
	180	10,8±0,56	6,40±0,37	103,0±1,28	3,7±0,35
	240	9,3±0,33	6,60±0,28	103,0±1,46	3,8±0,31
	300	9,0±0,41	6,78±0,33	104,0±1,36	3,8±0,23
2	60	14,6±0,41	5,41±0,53	102,0±1,43	3,4±0,32
	120	12,4±0,37	6,72±0,60	104,0±1,62	4,1±0,27
	180	10,6±0,38	7,17±0,49*	111,0±1,73*	4,0±0,28
	240	9,5±0,31	7,63±0,61*	116,0±1,81*	4,1±0,22
	300	9,3±0,29	7,75±0,56*	120,0±1,74*	4,0±0,30
3	60	15,1±0,69	5,50±0,36	101,0±1,15	3,5±0,29
	120	12,1±0,36	7,20±0,48*	104,0±1,46	4,0±0,28
	180	10,7±0,59	7,40±0,46*	109,0±1,39*	4,1±0,32
	240	9,7±0,32	7,74±0,44*	117,0±1,56*	4,1±0,26
	300	9,6±0,36	7,84±0,38*	118,0±1,25*	4,0±0,33

количество лейкоцитов в крови свиней сопоставляемых групп с возрастом неуклонно снижалось от 14,6±0,41–15,1±0,69 до 9,0±0,41–9,6±0,36·10⁹ л без достоверного различия в межгрупповом сопоставлении во все сроки исследований.

Совершенно противоположная закономерность выявлена в характере колебаний числа эритроцитов (рисунок 3), которое у контрольных и опытных животных от начала к концу наблюдений, наоборот, постоянно нарастало (соответственно 5,35±0,31 против 6,78±0,33 и 5,41±0,53–5,50±0,36 против 7,75±0,56–7,84±0,38·10¹² л). При этом 180-, 240-, 300-дневные боровки 2 (трепел + «Полистим») и 120-, 180-, 240-, 300-дневные сверстники 3 (трепел + «Сувар») групп имели статистически значимое преимущество по данному гематологическому фактору над интактными животными.

В соответствии с характером изменений числа эритроцитов в крови про-



исходила возрастная изменчивость уровня гемоглобина, который в связи с взрослением исследуемых боровков так же неизменно нарастал ($100,0 \pm 1,18$ – $102,0 \pm 1,43$ против $104,0 \pm 1,36$ – $120,0 \pm 1,74$ г/л). Причем животные опытных групп в возрасте 180, 240, 300 дней жизнедеятельности превосходили по данному параметру сверстников контрольной группы на 5,5–13,3 % ($P < 0,05$ – $0,01$).

Установлено, что если активность АБОК в крови интактных боровков по мере роста и развития медленно усиливалась в очень узком интервале (от $3,6 \pm 0,40$ до $3,8 \pm 0,23$ %), то у опытных сверстников – в более широком диапазоне ($3,4 \pm 0,32$ – $3,5 \pm 0,29$ против $4,0 \pm 0,30$ – $4,0 \pm 0,33$ %) без достоверной разницы в межгрупповом разрезе.

2.2.1.3. Изменчивость биохимического и иммунологического спектров

Из анализа динамики биохимических факторов следует (таблица 9), что по мере взросления исследуемых животных активность ПОЛ в кровяной сыворотке повышалась с неравнозначной интенсивностью от 60 ($14,9 \pm 0,70$ – $15,6 \pm 0,88$) до 240 ($24,5 \pm 0,65$ – $25,9 \pm 0,90$) дней жизни нарастала, а затем сни-

Таблица 9 – Динамика биохимического спектра

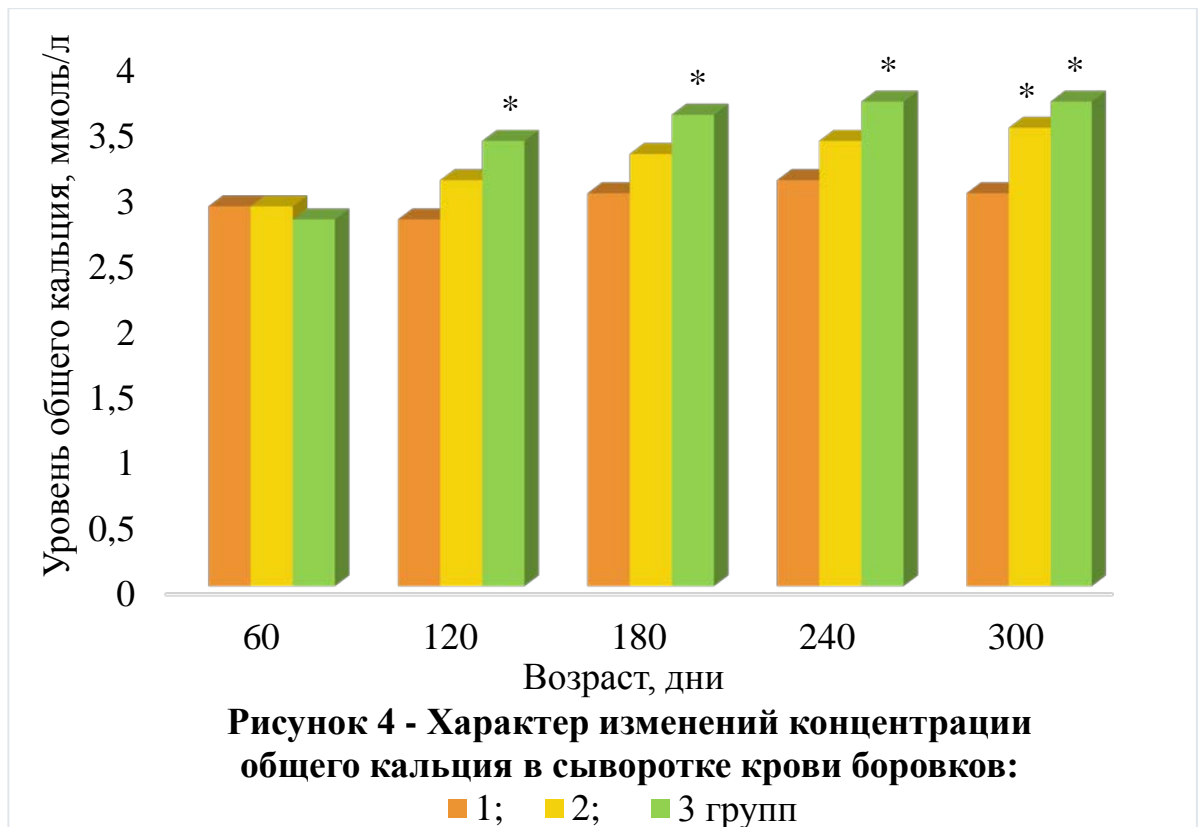
Группа	Воз- раст, дни	Активность		Уровень, ммоль/л		
		ПОЛ, mV	АОС, mV/c	глюкозы	общего кальция	неорганич. фосфора
1	60	15,6±0,88	2,37±0,26	4,48±0,40	2,90±0,08	2,40±0,07
	120	17,8±0,52	2,45±0,19	4,59±0,22	2,80±0,09	2,30±0,05
	180	25,2±0,83	2,47±0,24	4,66±0,36	3,00±0,08	2,30±0,10
	240	25,9±0,90	2,56±0,29	4,76±0,31	3,10±0,10	2,40±0,08
	300	24,2±0,97	2,55±0,16	4,73±0,23	3,00±0,11	2,50±0,07
2	60	14,9±0,70	2,44±0,19	4,38±0,32	2,90±0,11	2,40±0,10
	120	17,0±0,90	2,51±0,15	4,73±0,27	3,10±0,16	2,40±0,12
	180	23,8±0,62	2,60±0,04	4,90±0,38	3,30±0,16	2,30±0,14
	240	24,5±0,65	2,68±0,12	5,01±0,32	3,40±0,14	2,50±0,13
	300	23,9±0,49	2,72±0,18	5,14±0,29*	3,50±0,17*	2,60±0,13
3	60	15,3±0,49	2,41±0,29	4,40±0,29	2,80±0,07	2,30±0,08
	120	17,8±0,32	2,60±0,27	4,66±0,28	3,40±0,12*	2,40±0,07
	180	24,1±0,67	2,71±0,34	4,81±0,24	3,60±0,11*	2,40±0,09
	240	24,5±0,69	2,75±0,15	4,94±0,36	3,70±0,12*	2,70±0,11*
	300	23,2±0,92	2,80±0,14*	5,12±0,23*	3,70±0,13*	2,60±0,10

жалась к концу опытов (23,2±0,92–24,2±0,97 mV). При этом изучаемый фактор у свиней опытных групп во все сроки наблюдений был сравнительно ниже, чем таковой в контроле ($P>0,05$).

Выявленная закономерность возрастной изменчивости активности ПОЛ не соответствовала таковой активности АОС, которая у боровков сопоставляемых групп в периоды дорацивания и откорма постепенно увеличивалась от 2,37±0,26–2,44±0,19 до 2,55±0,16–2,80±0,14 mV/c. Следует отметить, что статистически значимой разницы между растущими свиньями по данному биохимическому фактору не выявлено за исключением 300-дневных животных 3 группы, которые имели достоверное преимущество над контрольными сверстниками.

Установлено, что если у животных интактной группы содержание глюкозы в крови увеличивалось медленно от 60-дневного ($4,48 \pm 0,40$) до 240-дневного ($4,76 \pm 0,31$) возраста с последующим снижением к завершению периода откорма ($4,73 \pm 0,23$ ммоль/л), тогда как у сверстников 2 и 3 групп – более выражено на протяжении наблюдений ($4,38 \pm 0,32$ – $4,40 \pm 0,29$ против $5,12 \pm 0,23$ – $5,14 \pm 0,29$ ммоль/л). Причем боровки 2 и 3 групп на 300-й день жизнедеятельности превышали сверстников контрольной группы по изучаемому фактору на 7,8–8,0 % соответственно ($P < 0,05$).

Показано (рисунок 4), что если концентрация общего кальция в кровяной сыворотке боровков интактной группы в периоды дорастивания и откорма повышалась волнообразно в узком диапазоне (от $2,90 \pm 0,08$ до $3,00 \pm 0,11$), то у их сверстников опытных групп – неуклонно в относительно широком интервале ($2,80 \pm 0,07$ – $2,90 \pm 0,11$ против $3,50 \pm 0,17$ – $3,70 \pm 0,13$ ммоль/л). При этом 120-, 180-, 240-, 300-дневные свиньи 3 группы (трепел + «Сувар») имели достоверное преимущество над контрольными животными по изучаемому биохимическому фактору. Промежуточное положение между боровками контрольной и 3 групп занимали их сверстники 2 группы в условиях комплексного назначе-



ния трепела с «Полистимом».

Сопоставимо иная закономерность отмечена в характере изменений содержания неорганического фосфора в сыворотке крови подопытных животных. Так, если данный биохимический показатель у свиней 1 (контроль) и 2 групп на протяжении исследований увеличивался зигзагообразно от $2,40 \pm 0,07$ – $2,40 \pm 0,10$ до $2,50 \pm 0,07$ – $2,60 \pm 0,13$ ммоль/л, то у сверстниц 3 группы – неуклонно ($2,30 \pm 0,08$ против $2,60 \pm 0,10$ ммоль/л). Следует выделить, что 240-дневные боровки этой группы (трепел + сувар) превышали контрольное значение по уровню неорганического фосфора на 11,1 % ($P < 0,05$).

Следует обозначить (таблица 10), что концентрация пероксидазы у свиней интактной и опытных групп в связи с взрослением нарастала ($22,2 \pm 0,41$ –

Таблица 10 – Динамика ферментативного спектра

Группа	Возраст, дни	Уровень	
		пероксидазы, ммоль/ мин·л	щелочной фосфатазы, ммоль/ ч·л
1	60	$22,2 \pm 0,41$	$1,64 \pm 0,15$
	120	$24,8 \pm 0,70$	$2,10 \pm 0,19$
	180	$25,3 \pm 0,41$	$2,09 \pm 0,21$
	240	$26,4 \pm 0,32$	$2,04 \pm 0,18$
	300	$26,8 \pm 0,58$	$2,01 \pm 0,19$
2	60	$22,8 \pm 0,32$	$1,60 \pm 0,14$
	120	$25,6 \pm 0,64$	$2,01 \pm 0,13$
	180	$27,6 \pm 1,27$	$1,98 \pm 0,14$
	240	$28,2 \pm 0,41^*$	$1,95 \pm 0,13$
	300	$28,9 \pm 0,44^*$	$1,84 \pm 0,10$
3	60	$22,6 \pm 0,62$	$1,63 \pm 0,12$
	120	$26,0 \pm 0,97$	$2,07 \pm 0,16$
	180	$28,4 \pm 0,98$	$2,15 \pm 0,10$
	240	$28,6 \pm 0,67^*$	$1,98 \pm 0,16$
	300	$28,7 \pm 0,46^*$	$1,91 \pm 0,12$

22,8±0,32 против 26,8±0,58–28,9±0,44 ммоль/ мин·л). Показано, что в 240-, 300-дневном возрасте боровки опытных групп статистически значимо превосходили по данному показателю контрольных сверстниц.

Если активность щелочной фосфатазы у боровков подопытных групп в начале экспериментов медленно наращивалась (1,60±0,14–1,64±0,15 против 2,01±0,13–2,10±0,19 ммоль/ч·л), то далее плавно понижалась к 300 дням жизни (завершение откорма) до 1,84±0,10–2,01±0,19 ммоль/ч·л ($P>0,05$).

Отмечено (таблица 11), что уровень общего белка у свиней сопоставляемых групп по мере роста увеличивался с неодинаковой интенсивностью: в 1

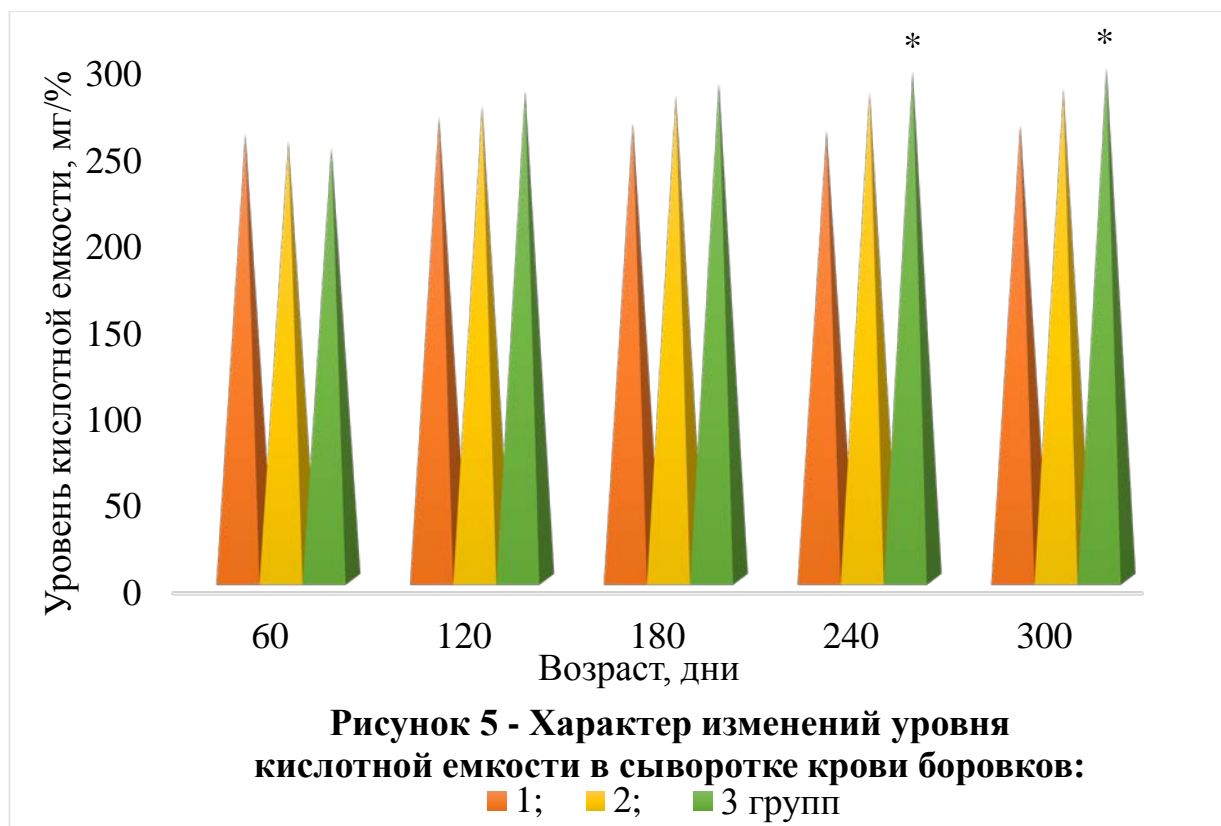
Таблица 11 – Динамика биохимического и иммунологического спектров

Группа	Возраст, дни	Уровень				
		общего белка, г/л	альбуминов, г/л	кислотной емкости, мг/%	γ-глобулинов, г/л	иммуноглобулинов, мг/мл
1	60	63,2±1,45	23,6±0,97	257,0±9,16	15,7±0,60	13,9±0,21
	120	66,9±1,13	23,8±0,72	267,0±8,92	16,1±0,34	17,4±0,24
	180	67,6±0,50	24,0±0,66	263,0±8,13	16,8±0,47	17,7±0,33
	240	68,0±0,54	24,1±0,29	259,0±10,14	17,8±0,25	17,9±0,28
	300	68,6±0,72	24,4±0,38	262,0±12,10	17,9±0,28	19,0±0,40
2	60	64,0±1,36	24,0±0,56	253,0±10,13	15,5±0,42	14,0±0,27
	120	70,2±1,53	25,0±0,61	273,0±10,17	16,9±0,39	20,3±0,31*
	180	70,5±1,21	25,1±0,39	279,0±11,13	19,2±0,31*	20,6±0,26*
	240	72,1±0,51*	25,6±0,32*	281,0±13,21	20,7±0,30*	21,3±0,31*
	300	71,9±0,67*	25,7±0,31*	283,0±13,15	21,2±0,27*	22,1±0,33*
3	60	63,7±0,98	23,3±0,33	249,0±9,11	16,5±0,35	14,4±0,24
	120	70,6±1,60	25,1±0,47	282,0±9,13	17,8±0,29*	17,9±0,54
	180	72,0±0,66*	25,4±0,62	286,0±10,15	18,3±0,42*	18,3±0,29*
	240	72,5±0,42*	25,9±0,34*	293,0±8,17*	19,7±0,34*	19,4±0,26*
	300	72,4±1,10*	26,0±0,25*	295,0±9,23*	20,3±0,38*	20,9±0,24*

группе от $63,2 \pm 1,45$ до $68,6 \pm 0,72$; во 2 – от $64,0 \pm 1,36$ до $71,9 \pm 0,67$; в 3 – от $63,7 \pm 0,98$ до $72,4 \pm 1,10$ г/л. Важно обозначить, что опытные животные в возрасте соответственно 240, 300 (2 группа) и 180, 240, 300 (3) дней жизни имели значительное превосходство по исследуемому фактору в отношении контрольных сверстников ($P < 0,05$).

Сопоставимо с постнатальной динамикой концентрации общего белка происходила возрастная изменчивость содержания альбуминов, которое у исследуемых животных так же повышалось ($23,3 \pm 0,33$ – $23,6 \pm 0,97$ против $24,4 \pm 0,38$ – $26,0 \pm 0,25$ г/л). При этом свиньи 2 и 3 групп в 240-, 300-дневном возрасте превосходили сверстников группы контроля на 5,1–7,0 % ($P < 0,05$).

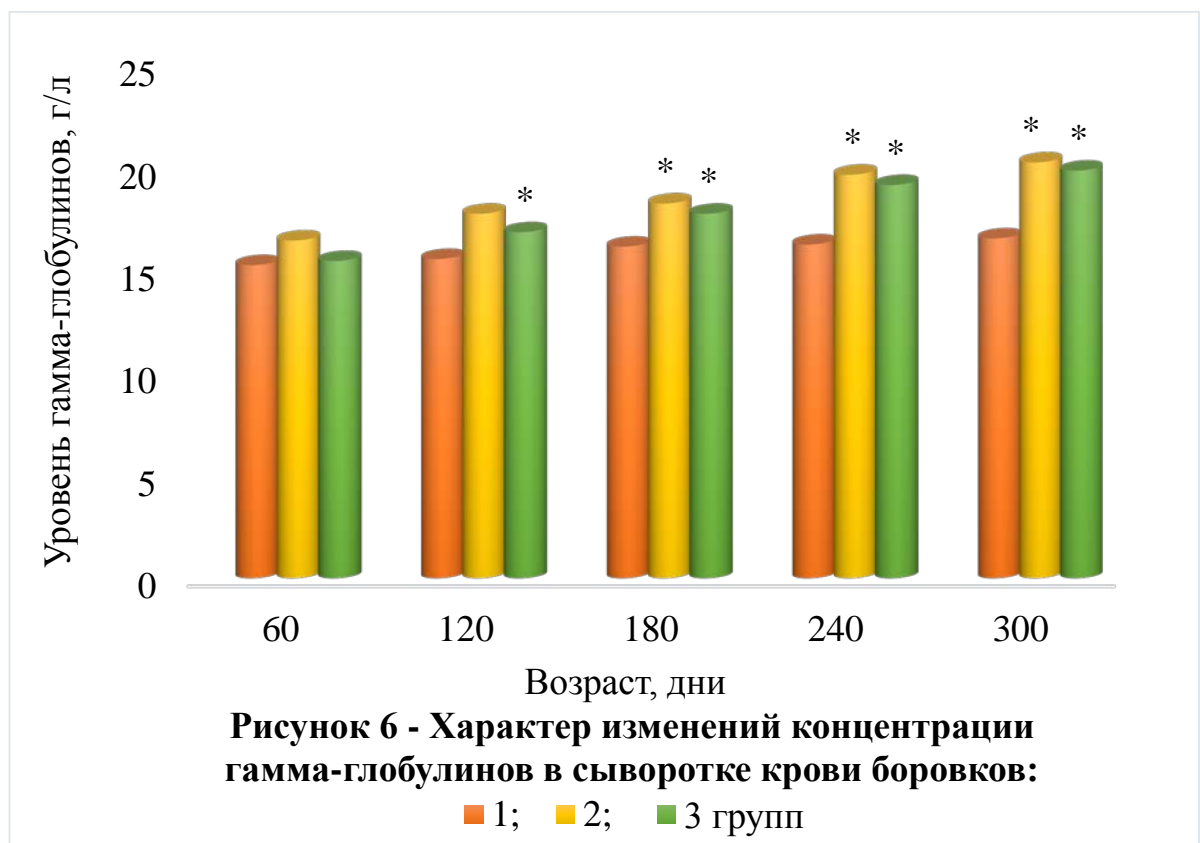
Несколько иная закономерность обнаружена в характере колебаний уровня кислотной емкости (рисунок 5). Так, если он у интактных свиней в связи с взрослением увеличивался волатильно в узком интервале (от $257,0 \pm 9,16$ до $262,0 \pm 12,10$), то у опытных сверстниц – ощутимо в достаточно широком диапазоне (от $249,0 \pm 9,11$ – $253,0 \pm 10,13$ до $283,0 \pm 13,15$ – $295,0 \pm 9,23$ мг/%). Важно обозначить, что боровки 3 группы в возрасте 240 и 300 дней, содержащиеся при совместном скормливании БАВ трепел и «Сувар», имели статистически значимое



превосходство над интактными сверстниками. Промежуточное место между свиньями 1 и 3 групп по изучаемому показателю занимали сверстницы 2 группы.

Анализ динамики иммунологического профиля показал (рисунок 6), что содержание гамма-глобулинов в сыворотке крови животных сравниваемых групп с возрастом неизменно увеличивалось с разной интенсивностью (медленнее в контрольной группе и быстрее в опытных группах: соответственно от $15,7 \pm 0,60$ до $17,9 \pm 0,28$ и от $15,5 \pm 0,42$ – $16,5 \pm 0,35$ до $20,3 \pm 0,38$ – $21,2 \pm 0,27$ г/л). При этом боровки 2 группы на 180-, 240-, 300-й день (трепел + «Полистим») и 3 группы на 120-, 180-, 240-, 300-й день (трепел + «Сувар») жизни достоверно превосходили интактных сверстников по изучаемому иммунокомпетентному фактору.

Сообразно закономерности характера колебаний концентрации гамма-глобулиновой фракции общего белка происходила постнатальная изменчивость уровня иммуноглобулинов, который у исследуемых животных неизменно повышался ($13,9 \pm 0,21$ – $14,4 \pm 0,24$ против $19,0 \pm 0,40$ – $22,1 \pm 0,33$ мг/мл). При межгрупповом сравнении установлено, что в ходе наблюдений по этому показателю опытные свиньи заметно превосходили контрольные значения



($P < 0,05-0,01$), за исключением их 60- и 120-дневного возраста.

Резюме. Анализ динамики гелиогеофизических факторов окружающей среды показал, что изученные факторы (температура воздуха, относительная влажность, скорость ветра, атмосферное давление, солнечное сияние, количество осадков) в период наблюдений всецело соответствовали среднестатистическим данным Поволжского региона. Выращивание, доращивание и откорм боровков в типовом свиноматнике при назначении трепела с «Полистимом» (2 группа) или трепела с «Суваром» (3 группа) с учетом биогеохимической специфичности Приволжья сопровождались их нормальным клинико-физиологическим состоянием, а также корригированием естественной резистентности и продуктивности организма в постнатальном онтогенезе.

В моделируемых опытах более выраженный иммунофизиологический эффект выявлен у свиней при комбинированном использовании трепела с «Суваром», чем трепела с «Полистимом». При этом пробы мяса свиней сравниваемых групп имели практически одинаковые органолептические, биохимические, микробиологические и спектрометрические параметры. Этот факт свидетельствует об индифферентности мяса к исследуемым БАВ и их экологической безопасности для организма, а также доброкачественности мясных туш (научные положения, выводы и практические предложения диссертационного исследования всесторонне изложены автором в пунктах 5, 8, 9, 11, 14, 19, 31, 49, приведенных в списке опубликованных по теме диссертации работ).

2.2.2. Динамика иммунофизиологического состояния хрячков и боровков в разные фазы постнатального онтогенеза, содержащихся в агробиогеоценозе Приволжья с комплексным применением трепела и «Сувара»

Во II серии экспериментов параметры воздуха окружающей среды соответствовали климатическим нормам региона (таблица 12). При их оценке в сезонном разрезе выявлено, что за лето температура воздуха, относительная

Таблица 12 – Сезонная изменчивость параметров климата в регионе

Дата (месяц, год)	Показатели					
	T, °C	R, %	V, м/с	P атм., мм.рт.ст.	Солнечное сияние, ч	Количе- ство осад- ков, мм
06.2012	18,2±1,28	67,0±1,77	6,0±0,75	746,3±0,81	10,1±0,89	2,0±0,71
07.2012	20,0±1,08	71,0±4,30	6,0±0,54	748,7±1,10	11,4±1,16	1,5±1,20
08.2012	18,3±1,45	74,0±3,21	6,0±1,13	747,0±1,29	8,5±1,11	2,9±0,52
За летний период	18,8±	71,0±	6,0±	747,3±	10,0±	2,1±
в среднем	1,27	3,09	0,81	1,07	1,05	0,81
09.2012	12,1±0,61	80,0±1,99	7,0±0,88	748,5±0,61	4,9±0,60	1,2±0,46
10.2012	7,1±1,46	84,0±1,38	7,0±0,54	749,6±0,65	2,3±0,71	1,5±0,44
11.2012	0,2±1,15	87,0±0,71	7,0±0,63	752,6±0,81	0,6±0,37	0,9±0,26
За осенний период	6,5±	83,7±	7,0±	750,2±	2,6±	1,2±
в среднем	1,08	1,36	0,68	0,69	0,56	0,39
12.2012	-10,5±4,12	87,0±2,75	7,0±1,25	758,9±1,04	3,1±1,31	1,3±1,01
01.2013	-10,5±2,03	83,0±2,55	6,0±1,25	748,6±1,10	1,4±0,64	0,8±0,29
02.2013	-4,7±1,42	79,0±2,45	8,0±1,01	753,4±1,24	3,2±0,92	0,2±0,26
За зимний период	-8,6±	83,0±	7,0±	753,6±	2,6±	0,8±
в среднем	2,52	2,58	1,17	1,13	0,96	0,52
03.2013	-7,3±2,32	78,0±3,52	8,0±0,88	746,5±0,68	4,4±1,21	1,3±0,65
04.2013	5,8±1,95	66,0±5,38	7,0±0,75	749,8±0,73	7,2±1,80	0,6±0,27
05.2013	16,2±1,46	61,0±3,79	8,0±1,00	749,6±1,10	10,7±0,97	1,7±0,38
За весенний период	4,9±	68,0±	8,0±	748,6±	7,4±	1,2±
в среднем	1,91	4,23	0,88	0,84	1,33	0,43
За опытный период	5,4±	76,4±	7,0±	749,9±	5,7±	1,3±
в среднем	1,70	2,82	0,89	0,93	0,98	0,54

влажность его, скорость ветра, атмосферное давление, солнечное сияние, количество осадков в среднем составили $18,8 \pm 1,27$ °C, $71,0 \pm 3,09$ %, $6,0 \pm 0,81$ м/с, $747,3 \pm 1,07$ мм.рт.ст., $10,0 \pm 1,05$ ч, $2,1 \pm 0,81$ мм соответственно.

В осенний период усредненно температура воздуха, солнечное сияние, количество осадков уменьшилось соответственно на 65,4, 74,0, 42,9% ($P < 0,01 - 0,001$); при этом относительная влажность, скорость ветра и атмосферное давление, наоборот, увеличились на 15,2, 14,3 и 1,5% ($P > 0,05$) относительно летних параметров.

За зимний сезон в сравнении с параметрами осени в среднем температура, относительная влажность воздуха и количество осадков снизились в 1,8 раза ($P < 0,001$) и на 0,8 ($P > 0,05$), 33,3% ($P < 0,05$) соответственно; атмосферное давление, напротив, повысилось на 0,5% ($P > 0,05$), а скорость ветра и солнечное сияние остались неизменными. Весной усредненно температура воздуха, скорость ветра, солнечное сияние и количество осадков возросли в 2,8 раза и на 12,5, 64,9, 33,3% ($P < 0,05 - 0,001$). В то же время относительная влажность воздуха, атмосферное давление – уменьшились на 18,1 ($P < 0,05$) и 0,5% ($P > 0,05$) по сравнению с таковыми зимой.

2.2.2.1. Изменчивость микроклимата в свиарнике-маточнике, свиарнике-откормочнике, клинико-физиологического состояния и роста тела

Динамика факторов микроклимата в помещении, в котором содержались подсосные свиноматки с поросятами-сосунами, отражена в таблице 13.

Представленные в ней сведения показывают, что на протяжении опытов в свиарнике-маточнике T (°C), R и V воздуха усредненно составили соответственно $25,0 \pm 0,25$ °C; $64,0 \pm 0,60$ %; $0,35 \pm 0,06$ м/с; концентрация в нем CO_2 , NH_3 и H_2S – $0,13 \pm 0,05$ %; $8,7 \pm 0,11$ мг/м³; $5,0 \pm 0,14$ мг/м³; СК – $1:10 \pm 0,00$.

Анализ этих данных показывает, что параметры микроклимата в исследуемом помещении в основном были в интервале зоогигиенических норм. Как

**Таблица 13 – Сезонная динамика микроклимата
в свинарнике-маточнике и свинарнике-откормочнике**

Тип помещения	Дата (месяц, год)	Параметры						
		T, °C	R, %	V, м/с	СК	CO ₂ , %	NH ₃ , мг/м ³	H ₂ S, мг/м ³
Свинарник-маточник	07.2012	27,4	63	0,36	1:10	0,12	8,5	5,0
-//-	08.2012	22,6	64	0,34	1:10	0,13	8,8	4,9
В свинарнике-маточнике в среднем		25,0± 2,25	63,5± 2,20	0,35± 0,05	1:10± 0,00	0,13± 0,06	8,7± 0,20	5,0± 0,15
Диапазон зоогигиенических нормативов		18,0– 20,0	70,0– 75,0	0,20– 1,00	не ме- нее 1:10	не бо- лее 0,20	не бо- лее 15,0	не бо- лее 10,0
Свинарник-откормочник	09.2012	16,4	65	0,15	1:14	0,11	13,7	5,3
-//-	10.2012	16,1	67	0,13	1:14	0,12	13,8	5,5
-//-	11.2012	16,2	68	0,14	1:14	0,16	15,2	6,3
За осенний период в среднем		16,2± 0,16	66,7± 0,63	0,14± 0,06	1:14± 0,00	0,13± 0,05	14,2± 0,12	5,7± 0,08
-//-	12.2012	15,5	77	0,16	1:14	0,17	14,8	6,2
-//-	01.2013	15,9	75	0,17	1:14	0,15	14,7	6,1
-//-	02.2013	15,8	73	0,25	1:14	0,15	14,3	6,0
За зимний период в среднем		15,7± 0,20	75,0± 0,78	0,19± 0,11	1:14± 0,00	0,16± 0,07	14,6± 0,11	6,1± 0,09
-//-	03.2013	16,4	68	0,31	1:14	0,13	13,9	5,7
-//-	04.2013	16,8	67	0,36	1:14	0,12	14,4	5,6
-//-	05.2013	16,5	68	0,37	1:14	0,13	14,2	5,7
За весенний период в среднем		16,6± 0,17	67,7± 0,62	0,35± 0,12	1:14± 0,00	0,13± 0,06	14,2± 0,10	5,7± 0,10
В свинарнике-откормочнике в среднем за опыт		16,2± 0,25	69,8± 0,79	0,23± 0,11	1:14± 0,00	0,14± 0,06	14,3± 0,14	5,8± 0,12
Диапазон зоогигиенических нормативов		14,0– 16,0	40,0– 80,0	0,30– 1,00	не ме- нее 1:15	не бо- лее 0,20	не бо- лее 15,0	не бо- лее 10,0

отклонение от существующего норматива следует отметить превышение температуры воздуха на $5,0^{\circ}\text{C}$, что обусловлено, на наш взгляд, эпизодической неудовлетворительной работой систем вентиляции и кондиционирования.

Установлено, что в свинарнике-откормочнике, где находились 120 свиней, на протяжении исследований температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, концентрация в нем CO_2 , NH_3 , H_2S и световой коэффициент усредненно составили: $16,2 \pm 0,25^{\circ}\text{C}$; $69,8 \pm 0,79\%$; $0,23 \pm 0,11\text{ м/с}$; $0,14 \pm 0,06\%$; $14,3 \pm 0,14\text{ мг/м}^3$; $5,8 \pm 0,12\text{ мг/м}^3$; $1:14 \pm 0,00$ соответственно.

Анализ полученных микроклиматических факторов в типовом помещении для боровков показывает, что в ходе опытов они соответствовали регламентированным в зоогигиенических исследованиях нормам.

Постнатальная изменчивость температуры тела, количества пульсовых ударов и дыхательных движений приведена в таблице 14. Из анализа представленных в ней сведений вытекает, что если температура тела у животных обеих групп (контрольная, опытная) в разные фазы постнатального онтогенеза понижа-

**Таблица 14 – Динамика показателей
клинико-физиологического состояния свиней**

Группа	Возраст, дни	Температура тела, $^{\circ}\text{C}$	Частота, мин	
			СС	ДД
1	1	$39,5 \pm 0,42$	$127,0 \pm 1,20$	$24,0 \pm 0,60$
	15	$38,9 \pm 0,18$	$115,0 \pm 1,15$	$23,0 \pm 0,48$
	60	$39,0 \pm 0,29$	$80,0 \pm 1,18$	$19,0 \pm 0,71$
	240	$39,3 \pm 0,26$	$71,0 \pm 0,93$	$18,0 \pm 0,62$
	300	$39,2 \pm 0,38$	$67,0 \pm 0,79$	$16,0 \pm 0,73$
2	1	$39,4 \pm 0,30$	$128,0 \pm 1,18$	$25,0 \pm 0,70$
	15	$39,0 \pm 0,20$	$118,0 \pm 1,10$	$24,0 \pm 0,45$
	60	$39,1 \pm 0,27$	$79,0 \pm 0,94$	$19,0 \pm 0,82$
	240	$39,2 \pm 0,25$	$70,0 \pm 1,03$	$16,0 \pm 0,70$
	300	$39,2 \pm 0,40$	$65,0 \pm 0,83$	$15,0 \pm 0,67$

лась волнообразно ($39,4 \pm 0,30$ – $39,5 \pm 0,45$ против $39,2 \pm 0,38$ – $39,2 \pm 0,40^\circ \text{C}$), то ЧСС и ЧДД – неизменно (соответственно $127,0 \pm 1,20$ – $128,0 \pm 1,18$ против $67,0 \pm 0,79$ – $65,0 \pm 0,83$ и $24,0 \pm 0,60$ – $25,0 \pm 0,70$ против $15,0 \pm 0,67$ – $16,0 \pm 0,73$ в 1 мин).

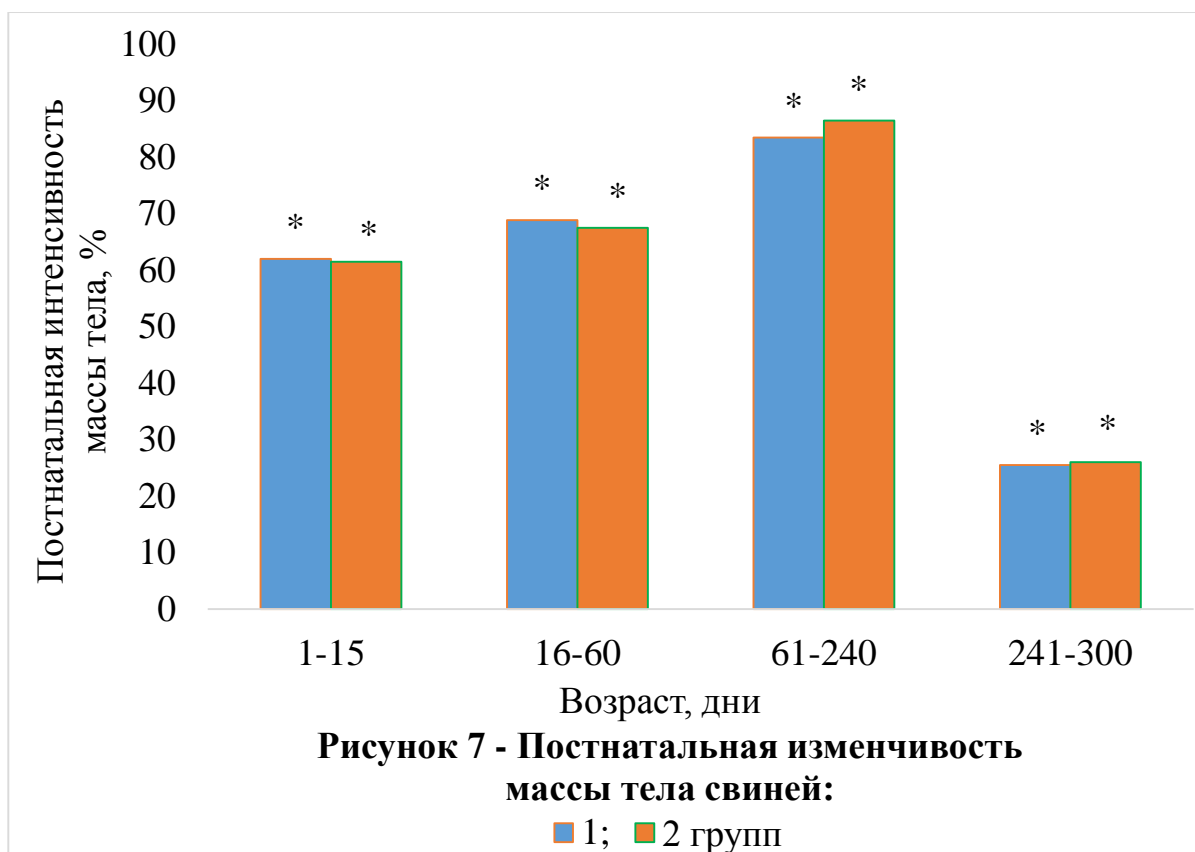
Следовательно, исследованные параметры свиней сравниваемых групп были в рамках изменений физиологической нормы ($P > 0,05$).

Визуально установлено, что животные контрольной и опытной групп имели здоровый габитус, который характеризовался описанными в I серии наблюдений признаками относительно состояния слизистой оболочки носовой, ротовой полостей и конъюнктивы глаз; волосяного покрова, кожи, копыт и поверхностных лимфатических узлов; оценки темперамента, конституции, упитанности и позы, а также проявления двигательных, оборонительных, конъюнктивальных и мигательных рефлексов.

Из представленных таблицы 15 и рисунка 7 видно, что пик интенсивности ростовых процессов у хрячков и боровков сравниваемых групп отмечен к концу завершения фазы полового созревания (нарастание на 83,5 и 86,5 %; $P < 0,001$), а наименьшая интенсивность – фазы физиологического созревания (25,5 и 26,0 %; $P < 0,01$).

**Таблица 15 – Постнатальная изменчивость
состояния продуктивности свиней**

Группа	Возраст, дни	Показатели	
		МТ, кг	ССП, г
1	1	$1,9 \pm 0,38$	-
	15	$5,0 \pm 0,63$	$221,4 \pm 10,78$
	60	$16,1 \pm 1,25$	$246,7 \pm 10,56$
	240	$97,5 \pm 2,87$	$452,2 \pm 14,76$
	300	$130,9 \pm 3,41$	$556,7 \pm 14,95$
2	1	$2,0 \pm 0,36$	-
	15	$5,2 \pm 0,54$	$228,6 \pm 11,55$
	60	$16,0 \pm 1,37$	$240,0 \pm 12,67$
	240	$118,2 \pm 3,31^*$	$567,8 \pm 17,46^*$
	300	$159,8 \pm 4,04^*$	$693,3 \pm 15,85^*$



Здесь и далее: 1–15 – фаза новорожденности; 16–60 – фаза молочного типа кормления; 61–240 – фаза полового созревания; 241–300 – фаза физиологического созревания

Несколько иная закономерность выявлена в динамике интенсивности ССП живой массы, которая у контрольных и опытных животных наибольшей была к концу фазы полового созревания (соответственно 45,6 и 57,6 %; $P < 0,001$), наименьшей – молочного типа кормления (9,3 и 6,6 %; $P < 0,05$).

2.2.2.2. Изменчивость гематологического спектра организма

Из анализа возрастной динамики гематологического профиля в разрезе изучаемых фаз постнатального онтогенеза (таблица 16) следует, что содержание лейкоцитов у свиней групп контроля и опыта снижалось с разной интенсивностью: от начала к концу фазы новорожденности на 0,6 и 1,2 % ($P > 0,05$); в последующем к завершению фаз молочного типа кормления, полового созревания, физиологического созревания соответственно на 4,4 и 8,1; 29,6 и

Таблица 16 – Постнатальная изменчивость гематологического спектра

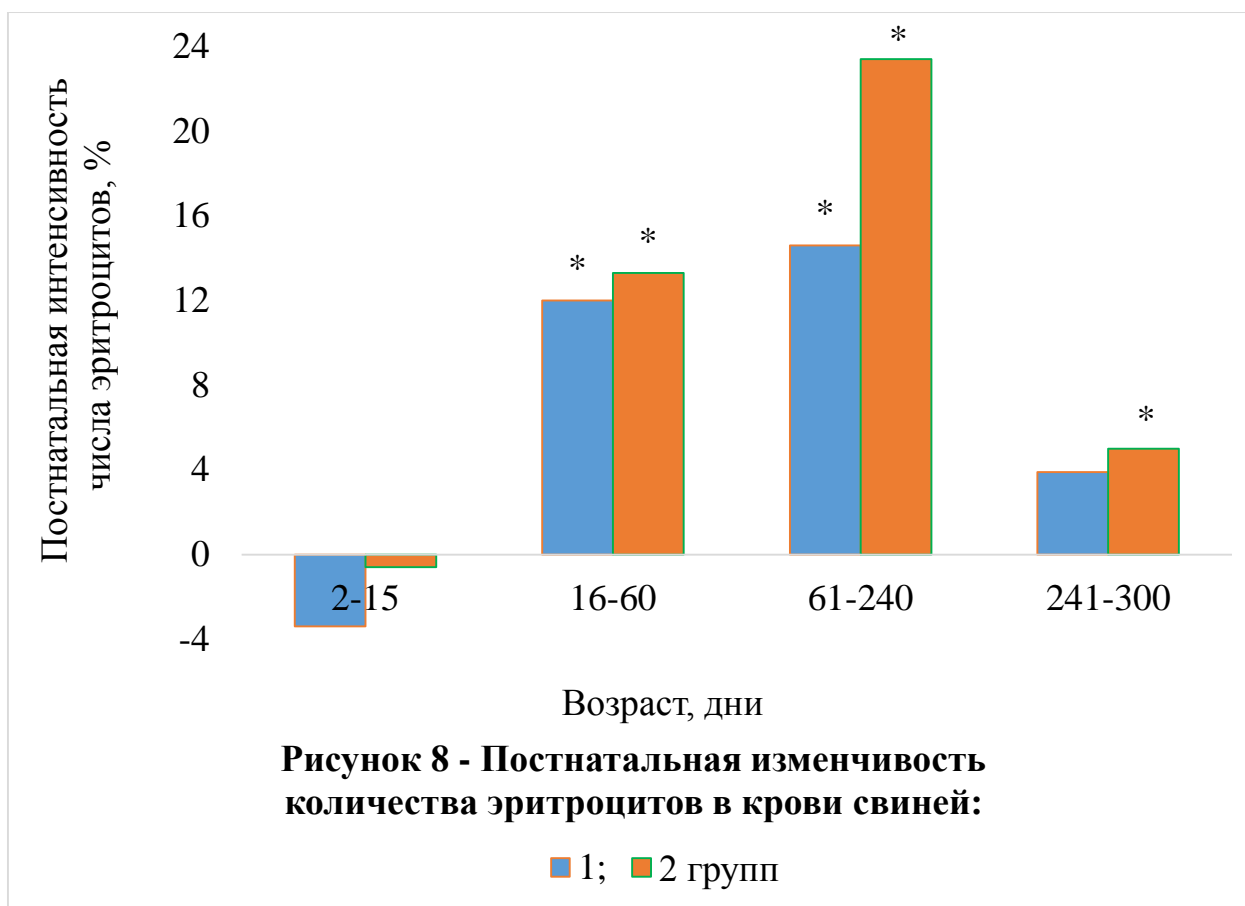
Группа	Возраст, дни	Число		Концентрация	
		лейкоцитов, 10^9 л	эритроцитов, 10^{12} л	гемоглобина, г/л	АБОК, %
1	1	16,0±0,73	4,95±0,28	82,0±1,80	1,2±0,09
	15	15,9±0,66	4,78±0,38	96,0±1,20	1,8±0,15
	60	15,2±0,63	5,43±0,45	101,0±1,32	3,5±0,36
	240	10,7±0,38	6,36±0,35	104,0±1,55	3,7±0,32
	300	10,2±0,41	6,62±0,41	105,0±1,47	3,8±0,27
2	1	16,2±0,76	4,88±0,34	80,0±0,90	1,4±0,13
	15	16,0±0,73	4,91±0,37	97,0±1,10	1,9±0,14
	60	14,7±0,52	5,66±0,43	99,0±1,26	3,6±0,40
	240	11,7±0,43	7,39±0,37*	114,0±1,45*	4,0±0,37
	300	12,0±0,33*	7,78±0,51*	116,0±1,54*	4,1±0,44

20,4 ($P<0,05-0,005$); 4,7 и 2,6 % ($P>0,05$).

Одновременно число эритроцитов у хрячков и боровков этих групп, наоборот, повышалось от завершения фазы новорожденности к завершению фаз молочного типа кормления, полового и физиологического созревания на 12,0–13,3, 14,6–23,4 ($P<0,05-0,005$) и 3,9 ($P>0,05$) – 5,0 % ($P<0,05$; рисунок 8) соответственно.

Аналогичная закономерность обнаружена в изменчивости уровня гемоглобина, который у контрольных и опытных свиней в возрастном аспекте нарастал неравнозначно: от 2 до 15 дней жизнедеятельности на 14,6 и 17,5 % ($P<0,01$); от 16 до 60 дней на 5,0 ($P<0,05$) и 2,1 % ($P>0,05$); от 61 до 240 дней на 2,9 ($P>0,05$) и 13,2 % ($P<0,05$); от 241 до 300 дней на 1,0 и 1,7 % ($P>0,05$).

В соответствии с закономерностью возрастной динамики концентрации гемоглобина наблюдали постнатальную изменчивость активности АБОК, которая у животных интактной и опытной (трепел + «Сувар») групп повышалась от начала к концу фазы новорожденности на 33,3 и 31,6 %, а в дальнейшем к завершению фаз молочного типа кормления – на 48,6 и 47,2 %, полового созревания – на 5,4 и



10,0 ($P < 0,05 - 0,001$), физиологического созревания – на 2,6 и 2,4 % ($P > 0,05$).

Итак, в ходе II серии опытов интенсивность снижения количества лейкоцитов у хрячков и боровков сравниваемых групп была минимальной в конце фазы новорожденности, максимальной – фазы полового созревания. В то же время повышение числа эритроцитов, наоборот, более интенсивно происходило к завершению фазы полового созревания, менее интенсивно – фазы физиологического созревания. Высокий уровень содержания гемоглобина у них был в конце фазы новорожденности и низкий – физиологического созревания; максимальная интенсивность нарастания АБОК имела место в конце фазы молочного типа кормления и минимальная – фазы физиологической зрелости.

2.2.2.3. Изменчивость биохимического и иммунологического спектров

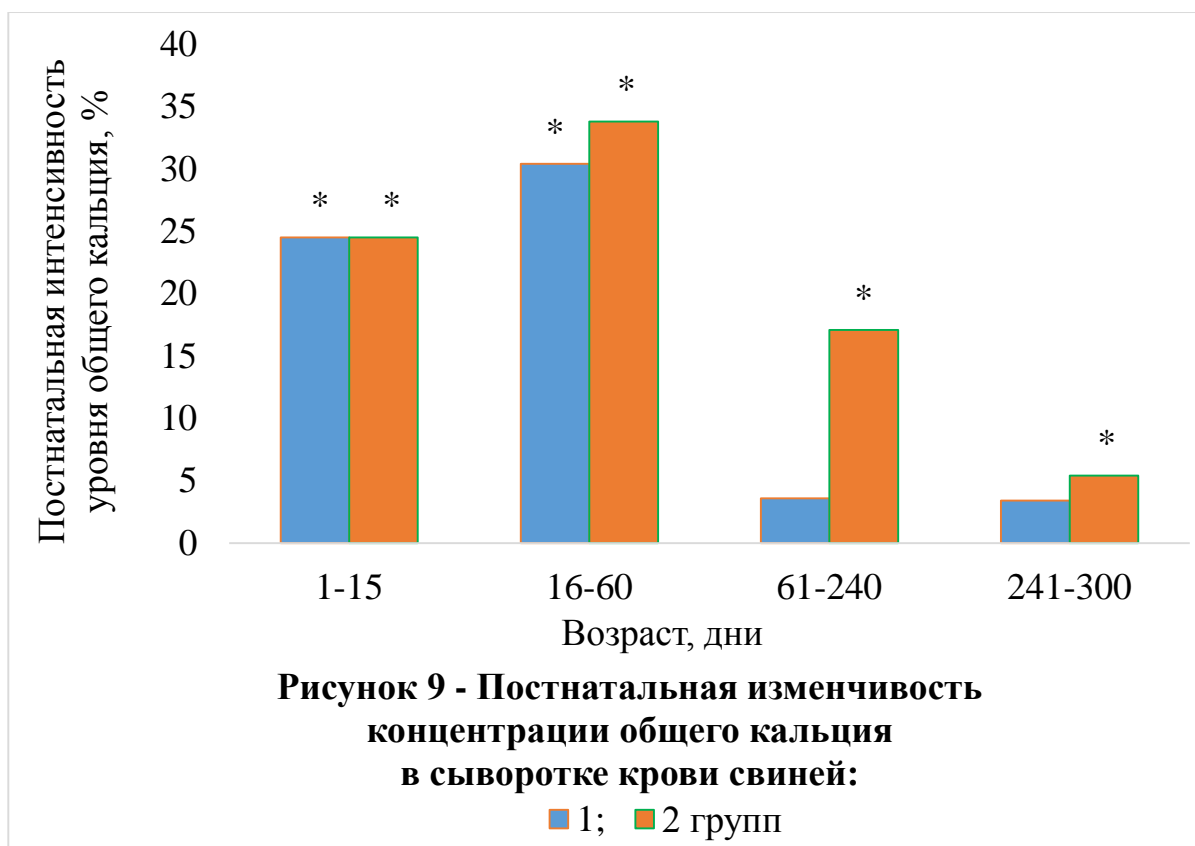
При оценке постнатальной изменчивости биохимического профиля крови (таблица 17) показано, что активность ПОЛ у животных сравниваемых

Таблица 17 – Постнатальная изменчивость биохимического спектра

Группа	Возраст, дни	Активность		Уровень, ммоль/л		
		ПОЛ, mV	АОС, mV/c	глюкозы	общего кальция	неорганического фосфора
1	1	5,45±0,12	2,02±0,10	2,71±0,18	1,42±0,02	1,13±0,06
	15	7,67±0,43	2,21±0,12	3,92±0,28	1,88±0,05	1,48±0,05
	60	12,2±0,62	2,40±0,19	4,32±0,36	2,70±0,08	2,30±0,09
	240	19,5±0,64	2,62±0,24	4,79±0,42	2,80±0,10	2,40±0,07
	300	21,6±0,75*	2,65±0,29	4,85±0,47	2,90±0,10	2,40±0,08
2	1	5,48±0,23	2,06±0,12	2,63±0,18	1,45±0,04	1,10±0,04
	15	7,71±0,55	2,20±0,15	3,78±0,22	1,92±0,06	1,55±0,04
	60	11,9±0,73	2,37±0,17	4,40±0,33	2,90±0,09	2,36±0,07
	240	18,6±0,65	2,73±0,30	5,03±0,32	3,50±0,12*	2,56±0,09
	300	20,5±0,89	2,78±0,28	5,11±0,40	3,70±0,14*	2,70±0,10*

групп в исследованные фазы жизнедеятельности организма нарастала неравномерно (более интенсивно в интактной группе), которая составила 28,1 и 28,9; 37,1 и 35,2; 37,4 и 36,0; 9,7 и 8,4 % ($P<0,05-0,005$) соответственно. Сопоставимо иначе происходило у них изменение активности АОС, интенсивность которой к концу фаз новорожденности, молочного типа кормления, половой зрелости, физиологической зрелости соответственно была 8,6 и 6,4; 7,9 и 7,2; 8,4 и 13,2 ($P<0,05$); 1,1 и 4,7 % ($P>0,05$).

Показано, что повышение интенсивности содержания глюкозы в крови контрольных животных происходило на 30,9 % от начала к завершению фазы новорожденности, на 9,3% фазы молочного типа кормления, на 9,8% ($P<0,05-0,005$), полового созревания и на 1,2 % ($P>0,05$) физиологического созревания; линейное изменение интенсивности изучаемого фактора отмечено у опытных сверстников, но на более высоком метаболическом уровне (соответственно на 30,4, 14,0, 12,5 ($P<0,01-0,005$); 1,6 % ($P>0,05$)).



Одновременно концентрация общего кальция у животных сравниваемых групп нарастала в постнатальные фазы неравнозначно (рисунок 9): от 1 до 15 дней на 24,5 и 24,5 %; от 16 до 60 дней на 30,4 и 33,8 ($P < 0,005$); от 61 до 240 дней на 3,6 ($P > 0,05$) и 17,1 ($P < 0,01$); от 241 до 300 дней жизни на 3,4 ($P > 0,05$) и 5,4 % ($P < 0,05$) соответственно.

Постнатальная изменчивость содержания неорганического фосфора соответствовала таковой уровню общего кальция. Важно отметить, что у свиней групп контроля и опыта к завершению фаз новорожденности, молочного типа кормления, полового и физиологического созревания оно возрастало на 23,6–29,0; 35,7–34,3 ($P < 0,01–0,005$); 4,2 ($P > 0,05$) – 7,8 ($P < 0,05$) и 0,0 ($P > 0,05$) – 5,2 % ($P < 0,05$) соответственно.

Обозначено (таблица 18), что активность фермента пероксидаза у свиней сопоставляемых групп заметно повышалась от завершения фазы молочного типа кормления к завершению фазы полового созревания (соответственно на 15,7 и 20,4%), тогда как концентрация фермента щелочная фосфатаза – к завершению фазы молочной формы кормления (на 37,3 и 35,2% соответственно;

Таблица 18 – Постнатальная изменчивость ферментативного спектра

Группа	Возраст, дни	Уровень	
		пероксидазы, ммоль/ мин·л	щелочной фосфатазы, ммоль/ ч·л
1	1	20,4±0,36	1,56±0,02
	15	21,7±0,50	1,46±0,01
	60	22,6±0,71	2,33±0,08
	240	26,8±0,43	2,00±0,08
	300	27,2±0,98	1,80±0,03
2	1	20,0±0,32	1,60±0,01
	15	21,4±0,64	1,49±0,01
	60	23,0±0,47	2,30±0,06
	240	28,9±0,61*	1,80±0,04
	300	29,2±0,70*	1,50±0,04

$P < 0,005$).

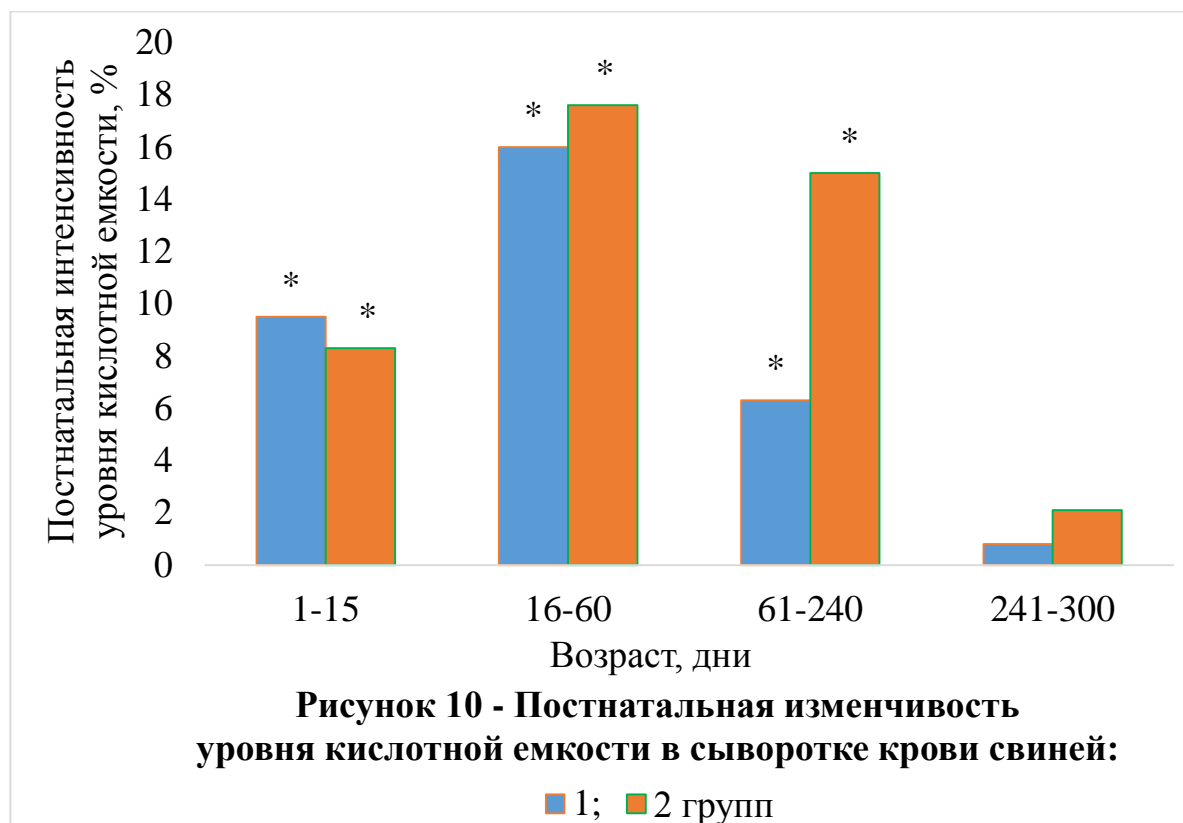
Отмечено, что уровень общего белка у свиней в группах контроля и опыта от начала к завершению фаз новорожденности увеличивался соответственно на 2,4 и 4,3 %, а затем к завершению фаз молочного типа кормления – на 3,8 и 3,6, половой зрелости – на 3,9 ($P > 0,05$) и 9,1 ($P < 0,05$), физиологической зрелости – на 0,0 и 0,8 % ($P > 0,05$). На протяжении исследований содержание у них альбуминов так же повышалось с разной интенсивностью: к концу фаз новорожденности, молочного типа кормления, половой зрелости, физиологической зрелости соответственно на 14,5 и 15,0; 17,7 и 18,6; 5,1 и 6,0 % ($P > 0,05-0,01$); 0,8 и 2,2 % ($P > 0,05$; таблица 19).

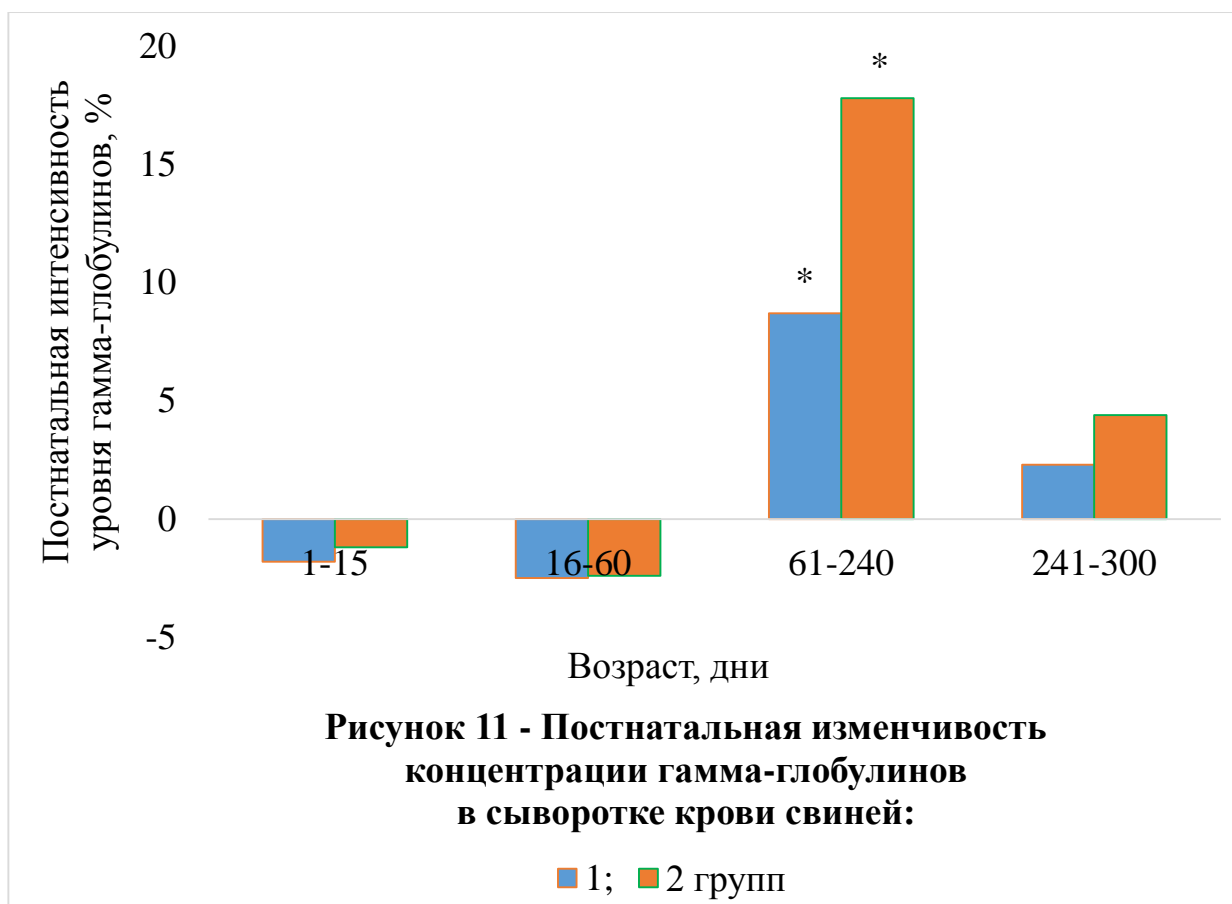
Интенсивность нарастания уровня кислотной емкости у хрячков и боровков 1 и 2 групп к завершению исследуемых фаз составила соответственно: 9,5 и 8,3; 16,0 и 17,6; 6,3 и 15,0 ($P < 0,05-0,01$); 0,8 и 2,1 % ($P > 0,05$; рисунок 10).

Проведением анализа постнатальной изменчивости иммунокомпетентных факторов выявлено, что содержание гамма-глобулинов у свиней обеих групп к

Таблица 19 – Постнатальная изменчивость биохимического и иммунологического спектров

Группа	Возраст, дни	Уровень				
		общего белка, г/л	альбуминов, г/л	кислотной емкости, мг/%	γ-глобулинов, г/л	иммуноглобулинов, мг/мл
1	1	60,0±0,42	17,4±0,33	180,0±9,16	16,5±0,37	9,4±0,10
	15	61,5±0,47	20,0±0,49	199,0±8,00	16,2±0,43	10,0±0,14
	60	63,9±0,66	24,3±0,45	237,0±10,14	15,8±0,59	13,7±0,24
	240	66,5±0,71	25,6±0,59	253,0±11,14	17,3±0,54	16,7±0,31
	300	66,5±0,62	25,8±0,51	255,0±12,43	17,7±0,41	17,1±0,32
2	1	59,6±0,47	17,5±0,25	176,0±2,32	16,8±0,43	9,1±0,12
	15	62,3±0,35	20,6±0,58	192,0±9,74	16,6±0,48	9,6±0,17
	60	64,6±0,56	25,3±0,56	233,0±11,13	16,2±0,65	14,1±0,21
	240	71,1±0,60	26,9±0,62	274,0±10,21*	19,7±0,39*	19,0±0,36*
	300	71,7±0,75*	27,5±0,40*	280,0±13,05	20,6±0,48*	19,9±0,24*





концу фаз новорожденности и молочного типа кормления уменьшалось параллельно на 1,2–2,5 % ($P>0,05$), а затем к концу фаз половой зрелости, физиологической зрелости, напротив, увеличивалось с разной интенсивностью: соответственно на 8,7 ($P<0,05$) и 17,8 ($P<0,01$); 2,3 и 4,4 % ($P>0,05$; рисунок 11).

Иная закономерность выявлена в постнатальной динамике концентрации иммуноглобулинов, которая к завершению упомянутых фаз постоянно нарастала на 6,0 и 5,2; 27,0 и 31,9; 18,0 и 25,8 ($P<0,05$ – $0,005$); 2,3 и 4,5 % ($P>0,05$).

Итак (таблица 20), установлена синхронная изменчивость интенсивности биохимического, иммунологического профилей крови в постнатальном онтогенезе у хрячков и боровков как контрольной, так и опытной групп. Так, у них наивысшее нарастание концентрации глюкозы имело место в конце фазы новорожденности; уровня альбуминов, общего кальция, неорганического фосфора, кислотной емкости, иммуноглобулинов – фазы молочного типа кормления; содержания общего белка, гамма-глобулинов, активности ПОЛ и АОС – фазы половой зрелости. Наименьшее нарастание этих факторов у подопытных свиней

Таблица 20 – Возрастная изменчивость интенсивности ростового, гематологического, биохимического и иммунологического и профилей у хрячков и боровков

№ п/п	Показатели	КФ Н	КФ МТК	КФ ПС	КФ ФС	КФ Н	КФ МТК	КФ ПС	КФ ФС
		интенсивность (контроль), %				интенсивность (опыт), %			
1	МТ	62,0<	68,9<	↑83,5<	↓25,5<	61,5<	67,5<	↑86,5<	↓26,0<
2	ССП	-	↓9,3<	↑45,6<	18,9<	-	↓6,6<	↑57,6<	18,0<
3	Лейкоциты	↓-0,6>	-4,4>	↑-29,6<	-4,7>	↓-1,2>	-8,1<	↑-20,4<	-2,6>
4	Эритроциты	↓-3,4>	12,0<	↑14,6<	3,9>	↓0,6>	13,3<	↑23,4<	5,0<
5	Гемоглобин	↑14,6<	4,8>	2,9>	↓1,0>	↑17,5<	2,1>	13,2<	↓1,7>
6	АБОК	33,3<	↑48,6<	5,4<	↓2,6>	31,6<	↑47,2<	10,0<	↓2,4>
7	ПОЛ	28,1<	37,1<	↑37,4<	↓9,7<	28,9<	35,2<	↑36,0<	↓8,4<
8	АОС	8,4<	7,9<	↑8,6<	↓1,1>	6,4<	7,2<	↑13,2<	↓4,7>
9	Глюкоза	↑30,0<	9,3<	9,8<	↓1,2>	↑30,4<	14,0<	12,5<	↓1,6>
10	Общий Са	24,5<	↑30,4<	3,6>	↓3,4>	24,5<	↑33,6<	17,1<	↓5,4<
11	Неорганич. Р	23,6<	↑35,7<	4,2>	↓0,0>	29,0<	↑34,3<	7,8<	↓5,2<
12	Пероксидаза	6,0<	4,0>	↑15,7<	↓1,5>	6,5<	7,0<	↑20,4<	↓1,0>
13	Щел. фосфатаза	↓-6,4<	↑37,3<	-14,2<	-10,0<	↓-6,9<	↑35,2<	-21,7<	-16,7<
14	Общий белок	2,4>	3,8>	↑3,9>	↓0,0>	4,3>	3,6>	↑9,1<	↓0,8>
15	Альбумины	14,5<	↑17,7<	5,1<	↓0,8>	15,0<	↑18,6<	6,0<	↓2,2>
16	Кисл. емкость	9,5<	↑16,0<	6,3<	↓0,8>	8,3<	↑17,6<	15,0<	↓2,1>
17	γ-глобулины	-1,9>	↓-2,5>	↑8,7<	2,3>	-1,2>	↓-2,5>	↑17,8<	4,4>
18	Иммуноглобул.	6,0<	↑27,0<	18,0<	↓2,3>	5,2<	↑31,9<	25,8<	↓4,5>

отмечено в конце фазы физиологической зрелости кроме уровня гамма-глобулинов, минимум интенсивности которого был в конце фазы молочного типа кормления.

Резюме. Важно отметить, что на протяжении исследований (II серия) изученные показатели климата соответствовали среднестатистическим данным климата в ЧР и РТ; микроклиматические факторы в свиноматке-маточнике и свиноматке-откормочнике, где находились соответственно поросята-сосуны и боровки-отъемыши, в целом удовлетворяли зоогигиеническим требованиям. На фоне нор-

мального микроклимата комплексное скормливание свиньям трепела и «Сувара», учитывая биогеохимическое своеобразие Приволжья ЧР, сопровождалось направленной коррекцией становления их иммунофизиологического состояния в постнатальном онтогенезе. Установленная у них возрастная вариативность интенсивности роста тела, гематологического, биохимического и иммунологического спектров к завершению фаз новорожденности, молочного типа кормления, половой зрелости, физиологической зрелости была присуща так же интактным животным, но в менее контрастной форме (*научные положения, выводы и практические предложения диссертационного исследования всесторонне изложены автором в пунктах 18, 21, 28, 33, 34, 37, 45, 48, 49, приведенных в списке работ, опубликованных по теме диссертации*).

2.2.3. Постнатальная динамика естественной резистентности и продуктивности боровков, содержащихся в агробиогеоценозе Центра с применением трепела, «Сувара», «Полистима»

Изученные в ходе III серии опытов климатические показатели региона отражены в таблице 21. Так, установлено, что за зимний период в среднем T ($^{\circ}\text{C}$) воздуха составила $-13,6 \pm 2,74$ $^{\circ}\text{C}$, R – $71,0 \pm 2,56$ %, V – $7,0 \pm 0,62$ м/с, атмосферное давление – $754,3 \pm 1,19$ мм.рт.ст., солнечное сияние – $2,2 \pm 0,72$ ч и количество осадков – $0,8 \pm 0,54$ мм.

Весной по сравнению с зимним периодом усредненно температура воздуха, скорость ветра, солнечное сияние увеличились в 3,1 раза ($P < 0,001$), на 12,5 ($P > 0,05$), 73,2% ($P < 0,001$), а относительная влажность воздуха, атмосферное давление, количество осадков, наоборот, уменьшились на 11,3, 0,5, 12,5% ($P > 0,05$) соответственно.

В летний период в среднем температура воздуха и солнечное сияние повысились в 3,5 раза ($P < 0,001$) и на 12,2%, а относительная влажность воздуха, скорость ветра, атмосферное давление и количество осадков, напротив, понизились на 11,1, 25,0, 0,4 и 28,6% без достоверной разницы в сравнении с таковыми весной.

Таблица 21 – Сезонная изменчивость параметров климата

Дата (месяц, год)	Показатели					
	T, °C	R, %	V, м/с	P атм., мм.рт.ст.	Солнечное сияние, ч	Количе- ство осад- ков, мм
12.2009	-10,2±4,75	73,0±1,14	7,0±0,75	751,3±1,40	1,2±0,65	0,5±0,24
01.2010	-17,8±1,97	69,0±1,80	8,0±0,54	754,2±1,44	2,0±0,61	1,2±1,04
02.2010	-12,7±1,49	70,0±4,75	7,0±0,56	757,5±0,73	3,4±0,90	0,6±0,35
За зимний период в среднем	-13,6±	71,0±	7,0±	754,3±	2,2±	0,8±
	2,74	2,56	0,62	1,19	0,72	0,54
03.2010	-4,7±1,57	74,0±2,09	7,0±0,88	752,0±0,81	5,2±0,83	0,4±0,14
04.2010	7,1±1,31	60,0±2,22	8,0±0,75	749,6±1,87	9,6±1,08	0,1±0,07
05.2010	16,9±1,13	54,0±7,17	8,0±1,25	750,1±1,29	9,7±0,74	1,7±0,98
За весенний период в среднем	6,4±	63,0±	8,0±	750,6±	8,2±	0,7±
	1,34	3,83	0,96	1,32	0,88	0,40
06.2010	20,5±1,72	57,0±2,66	5,0±0,63	746,4±1,40	11,6±1,09	0,3±0,26
07.2010	25,4±1,26	55,0±2,29	6,0±0,42	748,2±0,73	13,8±5,84	0,1±0,07
08.2010	22,2±2,94	55,0±4,15	6,0±0,50	748,8±1,01	7,2±0,71	1,2±0,78
За летний период в среднем	22,7±	56,0±	6,0±	747,8±	10,9±	0,5±
	1,97	3,03	0,52	1,05	2,55	0,37
За опытный период в среднем	5,2±	63,0±	7,0±	750,9±	7,1±	0,7±
	2,02	3,14	0,70	1,19	1,38	0,44

Исследуемые параметры климата в сезонном разрезе соответствовали в основном среднестатистическим данным климата ЧР и РТ.

2.2.3.1. Изменчивость микроклимата в свиарнике-откормочнике, клинико-физиологического состояния, роста тела и качества мяса

В свиарнике-откормочнике, где находилось 117 боровков, состояние микроклимата характеризовалось следующими параметрами (таблица 22). Из ее ма-

**Таблица 22 – Сезонная динамика микроклимата
в помещении для откармливаемых свиней**

Тип помещения	Дата (месяц, год)	Показатели						
		T, °C	R, %	V, м/с	СК	CO ₂ , %	NH ₃ , мг/м ³	H ₂ S, мг/м ³
Свинарник-откормочник	12.2009	16,4	68,0	0,16	1:15	0,17	14,9	6,2
—//—	01.2010	16,2	67,0	0,15	1:15	0,17	14,7	6,1
—//—	02.2010	16,0	71,0	0,16	1:15	0,16	14,6	6,0
За зимний период в среднем		16,2± 0,18	68,7± 0,69	0,16± 0,07	1:15± 0,00	0,17± 0,06	14,7± 0,11	6,1± 0,14
—//—	03.2010	16,1	76,0	0,21	1:15	0,16	14,6	5,9
—//—	04.2010	16,3	72,0	0,23	1:15	0,15	14,4	5,8
—//—	05.2010	16,7	71,0	0,27	1:15	0,15	14,5	5,7
За весенний период в среднем		16,4± 0,18	73,0± 0,70	0,24± 0,12	1:15± 0,00	0,15± 0,04	14,3± 0,12	5,8± 0,10
—//—	06.2010	16,9	64,0	0,39	1:15	0,15	14,0	5,5
—//—	07.2010	16,9	66,0	0,40	1:15	0,14	13,9	5,4
—//—	08.2010	16,8	68,0	0,41	1:15	0,13	14,1	5,2
За летний период в среднем		16,9± 0,15	66,0± 0,81	0,40± 0,14	1:15± 0,00	0,14± 0,07	14,0± 0,10	5,4± 0,12
За опытный период в среднем		16,5± 0,17	69,2± 0,73	0,27± 0,09	1:15± 0,00	0,15± 0,07	14,3± 0,12	5,8± 0,12
Диапазон зоогигиенических нормативов		14,0- 16,0	40,0- 80,0	0,30- 1,00	не ме- нее 1:15	не бо- лее 0,20	не бо- лее 15,0	не бо- лее 10,0

териала следует, что усредненно T (°C) воздуха равнялась 16,5±0,17°C, R – 69,2±0,73 %, V – 0,27±0,09 м/с, СК – 1:15±0,07, содержание в воздухе CO₂ – 0,15±0,07 %, NH₃ – 14,3±0,12 мг/м³, H₂S – 5,8±0,12 мг/м³. Эти параметры в зимний, весенний, летний сезоны в целом соответствовали зоогигиеническим нормам, кроме температуры воздуха, превышение которой в среднем было на 0,5°C.

Из представленных в таблице 23 сведений видно, что температура тела, ЧСС и ЧДД в 1 мин у боровков контрольной и опытных групп по мере роста уме-

**Таблица 23 – Динамика показателей
клинико-физиологического состояния свиней**

Группа	Возраст, дни	Температура тела, °С	Частота, мин	
			СС	ДД
1	60	39,3±0,20	90,0±1,50	20,0±0,63
	120	39,1±0,18	88,0±0,63	18,0±0,50
	180	39,1±0,25	87,0±0,50	17,0±0,52
	240	39,0±0,28	85,0±0,98	16,0±0,60
	300	38,9±0,20	83,0±0,48	15,0±0,50
2	60	39,2±0,16	91,0±0,90	20,0±0,25
	120	39,2±0,13	89,0±0,63	18,0±0,38
	180	39,0±0,15	86,0±0,50	17,0±0,40
	240	38,9±0,23	84,0±0,38	15,0±0,36
	300	38,9±0,36	82,0±0,56	15,0±0,70
3	60	39,3±0,18	90,0±1,25	21,0±0,61
	120	39,2±0,24	89,0±0,50	19,0±0,38
	180	39,0±0,26	87,0±0,60	18,0±0,45
	240	38,9±0,23	85,0±0,55	16,0±0,50
	300	38,8±0,30	83,0±0,61	14,0±0,30

ленно уменьшались от 39,2±0,16–39,3±0,20 до 38,8±0,30–38,9±0,36°С; от 90,0±1,50–91,0±0,90 до 82,0±0,56–83,0±0,61; от 20,0±0,25–21,0±0,61 до 14,0±0,30–15,0±0,70 соответственно. Отсюда следует, что клинико-физиологические параметры подопытных свиней находились в интервале колебаний физиологической нормы ($P>0,05$).

Отмечено, что животные группы контроля и опытных групп имели здоровый габитус, характеризующийся описанными во II серии экспериментов признаками относительно состояния слизистой оболочки носовой, ротовой полостей и конъюнктивы глаз; волосяного покрова, кожи, копыт и поверхностных лимфатических узлов; оценки темперамента, конституции, упитанности и

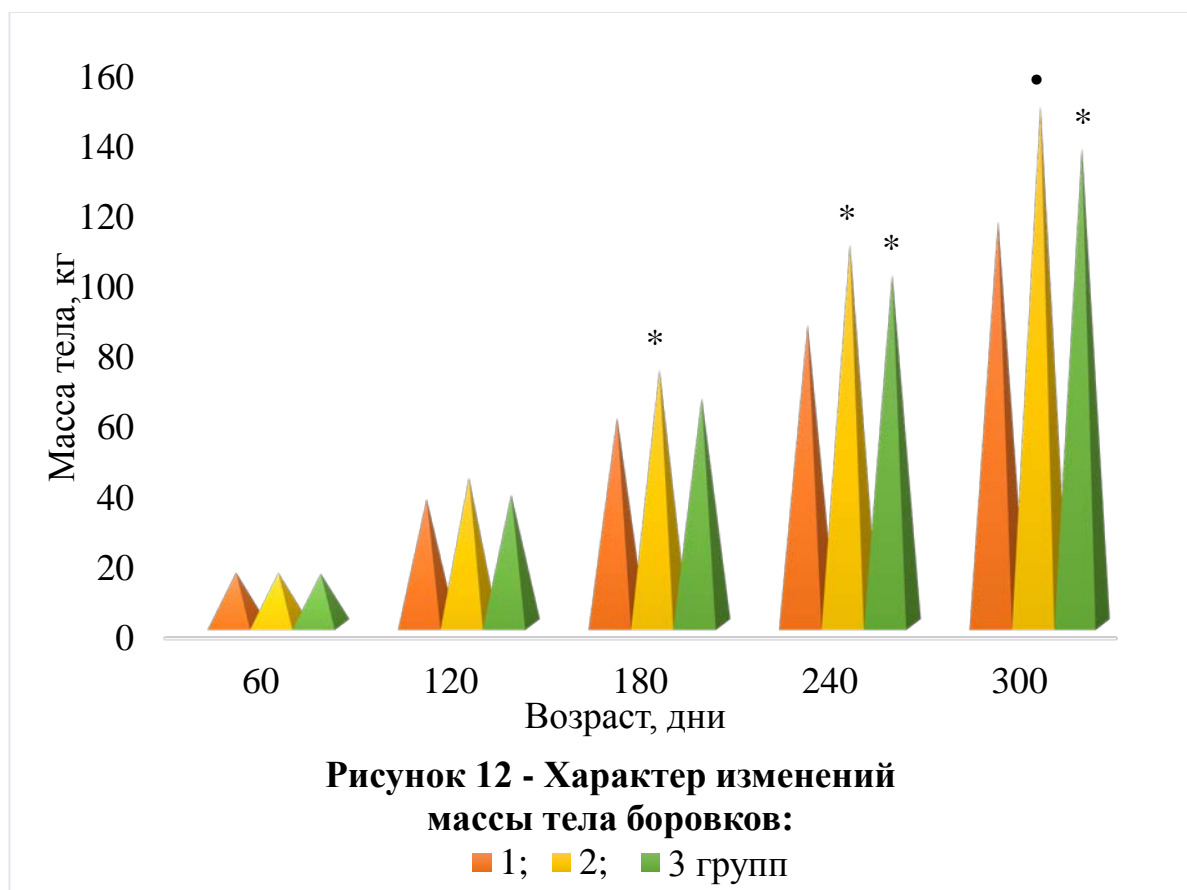
позы и проявления двигательных, оборонительных, конъюнктивных и мигательных рефлексов.

Из представленных в таблице 24 сведений следует, что на протяжении всех производственных циклов МТ боровков групп контроля и опытов заметно наращивалась ($14,4 \pm 1,69$ – $14,7 \pm 1,46$ против $114,7 \pm 7,24$ – $147,5 \pm 8,30$ кг). Показано, что животные 2 и 3 групп соответственно в 180-, 240-, 300-дневном (трепел + «Сувар») и 240-, 300-дневном (трепел + «Полистим») возрасте имели значимое преимущество над интактными сверстниками (рисунок 12).

Сопоставимо с характером колебаний МТ происходила возрастная изменчивость ее ССП, который в среднем за опытный период у исследуемых свиней в 1 группе составил $417,0 \pm 20,92$ г, что достоверно ниже, чем во 2 ($554,0 \pm 25,38$) и 3 ($505,0 \pm 18,19$ г) группах.

Таблица 24 – Динамика продуктивности свиней

Группа	Возраст, дни	Показатели	
		МТ, кг	ССП, г
1	60	$14,7 \pm 1,46$	-
	120	$35,6 \pm 3,47$	$348,0 \pm 23,89$
	180	$58,8 \pm 6,11$	$387,0 \pm 19,52$
	240	$85,2 \pm 3,44$	$440,0 \pm 16,84$
	300	$114,7 \pm 7,24$	$492,0 \pm 23,42$
2	60	$14,6 \pm 1,72$	-
	120	$41,7 \pm 3,10$	$452,0 \pm 25,27$
	180	$72,5 \pm 5,21^*$	$513,0 \pm 23,77^*$
	240	$108,1 \pm 7,68^*$	$593,0 \pm 28,80^*$
	300	$147,5 \pm 8,30^*$	$657,0 \pm 23,69^*$
3	60	$14,4 \pm 1,69$	-
	120	$36,8 \pm 1,56$	$373,0 \pm 10,64$
	180	$64,4 \pm 7,87$	$460,0 \pm 18,40$
	240	$99,4 \pm 3,98^*$	$583,0 \pm 15,15^*$
	300	$135,5 \pm 5,68^*$	$602,0 \pm 28,55^*$



В то же время по изучаемому ростовому показателю боровки 3 группы превышали сверстников 2 группы на 8,1% ($P < 0,05$).

Анализ качества мяса показал (таблица 25), что его органолептические свойства у животных сопоставляемых групп в конце III серии опытов всецело соответствовали таковым у сверстников в I серии.

В ходе ветеринарно-санитарной экспертизы на биохимические и микробиологические свойства выявлено, что пробы мяса боровков как контрольной, так и опытных групп имели следующие показатели: соответственно $pH\ 6,0 \pm 0,02$ и $5,9 \pm 0,01$; амино-аммиачный азот – $0,89 \pm 0,01$ и $0,90 \pm 0,01$; реакция на пероксидазу была положительной, а сернокислой медью – отрицательной; при этом в поверхностных и глубинных слоях проб мяса микробы не обнаружены.

Спектрометрическая оценка проб мяса у свиней групп контроля и опытов показала, что концентрация Pb составила соответственно $0,19 \pm 0,03$ и $0,18 \pm 0,03$ – $0,18 \pm 0,04$; Cu – $0,65 \pm 0,02$ и $0,66 \pm 0,02$ – $0,67 \pm 0,01$; Zn – $29,65 \pm 0,04$ и $31,27 \pm 0,05$ – $31,83 \pm 0,05$ мг/кг ($P > 0,05$). Одновременно наличие в них Cd, As и Hg не выявлено.

Таблица 25 – Параметры качества мяса свиней

Свойства	Группа		
	первая	вторая	третья
<i>Органолептические:</i>			
наружный вид	поверхность туши имеет сухую корочку, на разрезе неровная, увлажненная	так же	так же
консистенция	плотная, эластичная	так же	так же
запах	специфический	так же	так же
поверхностный жир	бледно-розового цвета, мягкий, эластичный	так же	так же
бульон	прозрачный, приятный, специфически ароматный, на его поверхности имеется небольшое скопление жировых капель	так же	так же
<i>Физико-химические и микробиологические:</i>			
рН	6,0±0,02	5,9±0,01	5,9±0,01
амино-аммиачный азот	0,89±0,01	0,90±0,01	0,90±0,01
реакции -			
на пероксидазу	положительная	положительная	положительная
с сернокислой медью	отрицательная	отрицательная	отрицательная
уровень, мг/кг -			
мышьяка	-	-	-
ртути	-	-	-
кадмия	-	-	-
свинца	0,19±0,03	0,18±0,04	0,18±0,03
меди	0,65±0,02	0,66±0,02	0,67±0,01
цинка	29,65±0,04	31,27±0,05	31,83±0,05
ОМО –			
поверхностных слоев мяса	микробов нет	микробов нет	микробов нет
глубинных слоев мяса	микробов нет	микробов нет	микробов нет

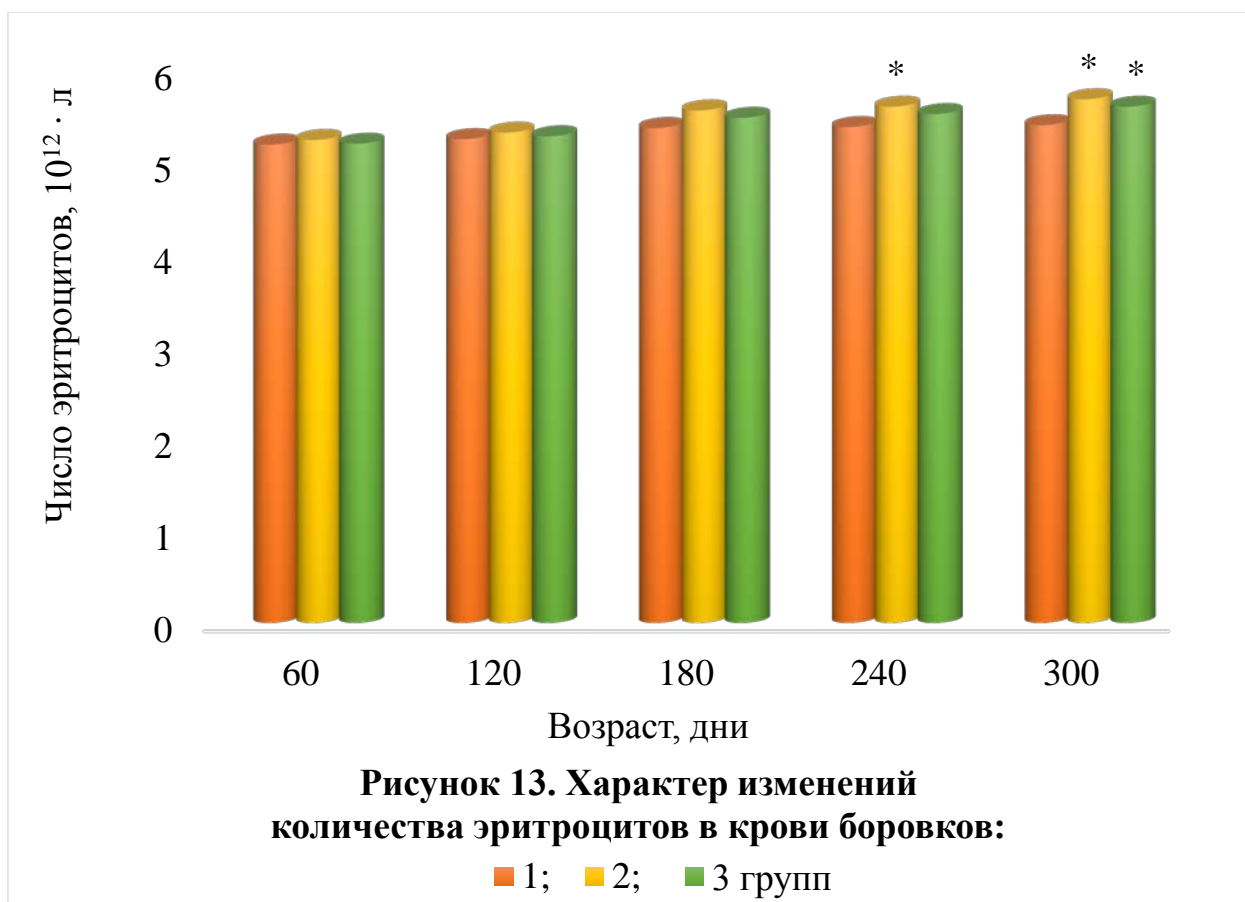
2.2.3.2. Изменчивость гематологического спектра

При оценке характера колебаний гематологических факторов выявлено (таблица 26), что содержание лейкоцитов у свиней сопоставляемых групп с возрастом неуклонно снижалось от $13,6 \pm 0,29$ – $14,9 \pm 0,34$ до $12,0 \pm 0,14$ – $12,9 \pm 0,15 \cdot 10^9$ л без достоверного различия в межгрупповом сопоставлении.

Совершенно иная закономерность установлена в динамике количества эритроцитов (рисунок 13), которое у контрольных и опытных животных от начала к концу исследований, напротив, постоянно нарастало (соответственно $5,18 \pm 0,05$ против $5,39 \pm 0,08$ и $5,19 \pm 0,04$ – $5,23 \pm 0,06$ против $5,59 \pm 0,05$ – $5,67 \pm 0,07 \cdot 10^{12}$ л); причем 240-, 300-дневные боровки 2 группы (трепел + «Сувар») и 300-дневные боровков 3 (трепел + «Полистим») имели статистически заметное

Таблица 26 – Динамика гематологического спектра

Группа	Возраст, дни	Число		Концентрация	
		лейкоцитов, 10^9 л	эритроцитов, 10^{12} л	гемоглобина, г/л	АБОК, %
1	60	$14,9 \pm 0,34$	$5,18 \pm 0,05$	$119,0 \pm 1,13$	$2,6 \pm 0,17$
	120	$14,4 \pm 0,30$	$5,24 \pm 0,12$	$120,0 \pm 1,00$	$2,6 \pm 0,12$
	180	$13,2 \pm 0,21$	$5,36 \pm 0,16$	$123,0 \pm 1,25$	$2,7 \pm 0,07$
	240	$12,3 \pm 0,13$	$5,37 \pm 0,13$	$125,0 \pm 1,29$	$2,7 \pm 0,09$
	300	$12,0 \pm 0,14$	$5,39 \pm 0,08$	$126,0 \pm 1,10$	$2,7 \pm 0,10$
2	60	$13,8 \pm 0,31$	$5,23 \pm 0,06$	$118,0 \pm 0,75$	$2,5 \pm 0,18$
	120	$13,8 \pm 0,33$	$5,31 \pm 0,05$	$121,0 \pm 1,00$	$2,4 \pm 0,09$
	180	$12,7 \pm 0,29$	$5,55 \pm 0,08$	$125,0 \pm 1,45$	$2,4 \pm 0,13$
	240	$12,5 \pm 0,23$	$5,59 \pm 0,08^*$	$131,0 \pm 1,63^*$	$2,4 \pm 0,10$
	300	$12,7 \pm 0,15$	$5,67 \pm 0,07^*$	$132,0 \pm 1,00^*$	$2,3 \pm 0,09$
3	60	$13,6 \pm 0,29$	$5,19 \pm 0,04$	$120,0 \pm 1,13$	$2,6 \pm 0,14$
	120	$13,7 \pm 0,51$	$5,27 \pm 0,05$	$122,0 \pm 1,05$	$2,5 \pm 0,06$
	180	$12,9 \pm 0,30$	$5,47 \pm 0,04$	$126,0 \pm 1,13$	$2,4 \pm 0,13$
	240	$13,0 \pm 0,30$	$5,51 \pm 0,06$	$130,0 \pm 0,96^*$	$2,5 \pm 0,08$
	300	$12,9 \pm 0,15$	$5,59 \pm 0,05^*$	$133,0 \pm 0,88^*$	$2,4 \pm 0,13$



преимущество над контрольными животными.

В соответствии с закономерностью динамики числа эритроцитов в крови происходила возрастная изменчивость концентрации гемоглобина, которая в связи с взрослением исследуемых боровков так же неизменно нарастала ($118,0 \pm 0,75$ – $120,0 \pm 1,13$ против $125,0 \pm 1,00$ – $133,0 \pm 0,88$ г/л). Важно отметить, что животные опытных групп в возрасте 240, 300 (2 группа) и 300 (3) дней превышали по этому параметру сверстников группы контроля на 35,6–38,3 % ($P < 0,01$).

Если активность АБОК у интактных боровков по мере взросления медленно усиливалась в узком диапазоне (от $2,6 \pm 0,17$ до $2,7 \pm 0,10$ %), то у опытных сверстников – ослабевала (от $2,5 \pm 0,18$ – $2,6 \pm 0,14$ до $2,3 \pm 0,09$ – $2,4 \pm 0,13$ %; $P > 0,05$).

2.2.3.3. Изменчивость биохимического и иммунологического спектров

Оценка биохимических факторов показала (таблица 27), что по мере роста и развития изучаемых животных активность ПОЛ повышалась с различной интенсивностью от 60-дневного ($5,95 \pm 0,10$ – $6,09 \pm 0,24$) до 120-дневного ($6,54 \pm 0,23$ –

Таблица 27 – Динамика биохимического спектра

Группа	Воз- раст, дни	Активность		Уровень, ммоль/л		
		ПОЛ, mV	АОС, mV/c	глюкозы	общего кальция	неоргани- ческого фосфора
1	60	6,09±0,24	2,88±0,12	4,68±0,17	2,23±0,06	1,47±0,03
	120	6,99±0,32	2,40±0,05	4,76±0,12	2,16±0,04	1,57±0,05
	180	6,43±0,13	2,37±0,05	4,84±0,07	2,13±0,05	1,74±0,04
	240	6,35±0,12	2,34±0,03	4,93±0,04	2,04±0,03	1,76±0,04
	300	6,25±0,11	2,32±0,04	4,91±0,05	2,05±0,03	1,76±0,07
2	60	6,01±0,18	2,80±0,12	4,71±0,18	2,21±0,05	1,44±0,03
	120	6,54±0,23	2,72±0,04	4,82±0,09	2,19±0,05	1,69±0,05
	180	5,80±0,18*	2,70±0,04	4,97±0,03	2,27±0,08	1,92±0,02
	240	5,80±0,15*	2,77±0,06*	5,10±0,05	2,28±0,07*	1,93±0,04
	300	5,73±0,25*	2,83±0,05*	5,14±0,03*	2,29±0,06*	1,97±0,06*
3	60	5,95±0,10	2,76±0,08	4,70±0,14	2,24±0,04	1,46±0,02
	120	6,62±0,14	2,66±0,04	4,90±0,06	2,18±0,05	1,68±0,05
	180	5,88±0,12*	2,64±0,03	4,99±0,05	2,21±0,07	1,86±0,03
	240	5,75±0,09*	2,66±0,05	5,23±0,03*	2,23±0,06	1,86±0,04
	300	5,75±0,11*	2,75±0,03*	5,27±0,10*	2,25±0,06*	1,91±0,05

6,99±0,12) возраста, далее понижалась к концу опытов (5,73±0,25–6,25±0,11 mV); в то же время у свиней опытных групп в 180, 240, 300 день она была сравнительно ниже, чем таковая в контроле ($P<0,05$).

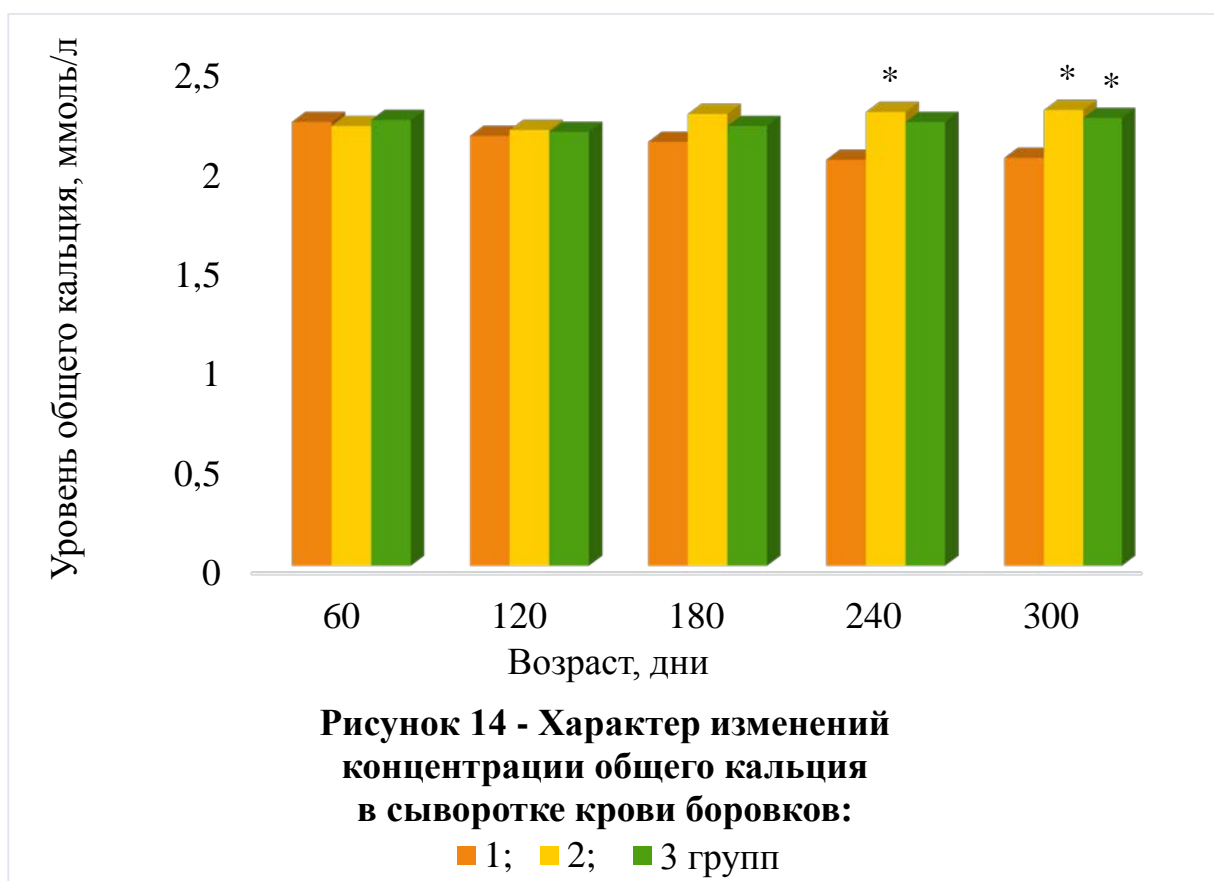
Установленная закономерность возрастной вариативности активности ПОЛ не соответствовала таковой активности АОС, которая у боровков 1 группы (контроль) в периоды доращивания и откорма постепенно уменьшалась от 2,88±0,12 до 2,32±0,04 mV/c, а опытных свиней нарастала от 2,76±0,08–2,80±0,12 против 2,75±0,03–2,83±0,05 mV/c. Следует обозначить, что достоверной разницы между растущими свиньями по данному биохимическому пара-

метру не выявлено за исключением 240-, 300-дневных животных (трепел + «Сувар»), 300-дневных (трепел + «Полистим») животных, которые имели значимое превосходство над контрольными сверстниками.

Отмечено, что у подопытных животных содержание глюкозы в крови увеличивалось медленно в ходе исследований ($4,68 \pm 0,17$ – $4,71 \pm 0,18$ против $4,91 \pm 0,05$ – $5,27 \pm 0,03$ ммоль/л); одновременно свиньи групп опытов превосходили интактных сверстниц на 300 (2 группа) и 240, 300 (3) день на 8,9 – 10,5 % ($P < 0,05$).

Если концентрация общего кальция (рисунок 14) у боровков интактной группы снижалась волнообразно в периоды дорастивания и откорма в небольшом диапазоне ($2,23 \pm 0,06$ против $2,05 \pm 0,03$ ммоль/л), то у их сверстников опытных групп – неуклонно нарастала от $2,21 \pm 0,05$ – $2,24 \pm 0,04$ до $2,25 \pm 0,06$ – $2,29 \pm 0,06$ ммоль/л. Важно обозначить, что 240-, 300-дневные (трепел + «Сувар») и 300-дневные (трепел + «Полистим») свиньи имели достоверное преимущество над контрольными животными по данному биохимическому параметру.

Несколько иная закономерность выявлена в динамике содержания неор-



ганического фосфора у сравниваемых животных. Так, данный биохимический фактор у свиней изучаемых групп в течение исследований увеличивался неуклонно ($1,44 \pm 0,03$ – $1,47 \pm 0,03$ против $1,76 \pm 0,07$ – $1,97 \pm 0,06$ ммоль/л). В то же время 300-дневные боровки 2 группы превышали контрольное значение по концентрации неорганического фосфора на 11,9 % ($P < 0,05$).

Установлено (таблица 28), что активность пероксидазы у свиней сопоставляемых групп по мере роста нарастала ($21,8 \pm 1,70$ – $22,3 \pm 1,35$ против $27,3 \pm 0,85$ – $29,3 \pm 0,68$ ммоль/мин·л); показано, что в 300-дневном возрасте свиньи контрольной группы значительно превосходили сверстниц опытных групп ($P < 0,05$).

Таблица 28 – Динамика ферментативного спектра

Группа	Возраст, дни	Уровень	
		пероксидазы, ммоль/ мин·л	щелочной фосфатазы, ммоль/ ч·л
1	60	$21,8 \pm 1,70$	$1,92 \pm 0,04$
	120	$24,6 \pm 0,80$	$2,37 \pm 0,08$
	180	$25,7 \pm 0,70$	$2,38 \pm 0,06$
	240	$27,0 \pm 1,05$	$2,32 \pm 0,07$
	300	$27,3 \pm 0,85$	$2,39 \pm 0,09$
2	60	$22,3 \pm 1,35$	$1,80 \pm 0,04$
	120	$25,9 \pm 0,65$	$2,38 \pm 0,05$
	180	$28,1 \pm 1,00$	$2,34 \pm 0,07$
	240	$28,8 \pm 0,90^*$	$2,18 \pm 0,10$
	300	$29,3 \pm 0,68^*$	$2,05 \pm 0,04^*$
3	60	$22,0 \pm 0,75$	$1,90 \pm 0,03$
	120	$26,3 \pm 0,65$	$2,29 \pm 0,09$
	180	$28,7 \pm 1,15$	$2,26 \pm 0,06$
	240	$29,2 \pm 1,10^*$	$2,23 \pm 0,04$
	300	$29,4 \pm 1,03^*$	$2,22 \pm 0,06$

Следует обозначить, что концентрация щелочной фосфатазы у подопытных боровков вариативно увеличивалась усиливалась по мере взросления от $1,80 \pm 0,04$ – $1,92 \pm 0,04$ до $2,05 \pm 0,04$ – $2,39 \pm 0,09$ ммоль/ч·л; причем у 300-дневных свиней интактной группы она была значимо выше таковой у сверстниц 2 группы.

Уровень общего белка (таблица 29) у свиней контрольной и опытных групп с возрастом нарастал с различной интенсивностью: в 1 группе от $58,2 \pm 0,30$ до $62,6 \pm 0,90$; во 2 – от $58,6 \pm 0,58$ до $66,5 \pm 0,78$; в 3 – от $58,4 \pm 0,69$ до $65,5 \pm 0,83$ г/л. При этом опытные животные в возрасте 180, 240, 300 (2 группа) и 300 (3 группа) дней соответственно имели значительное превышение по изу-

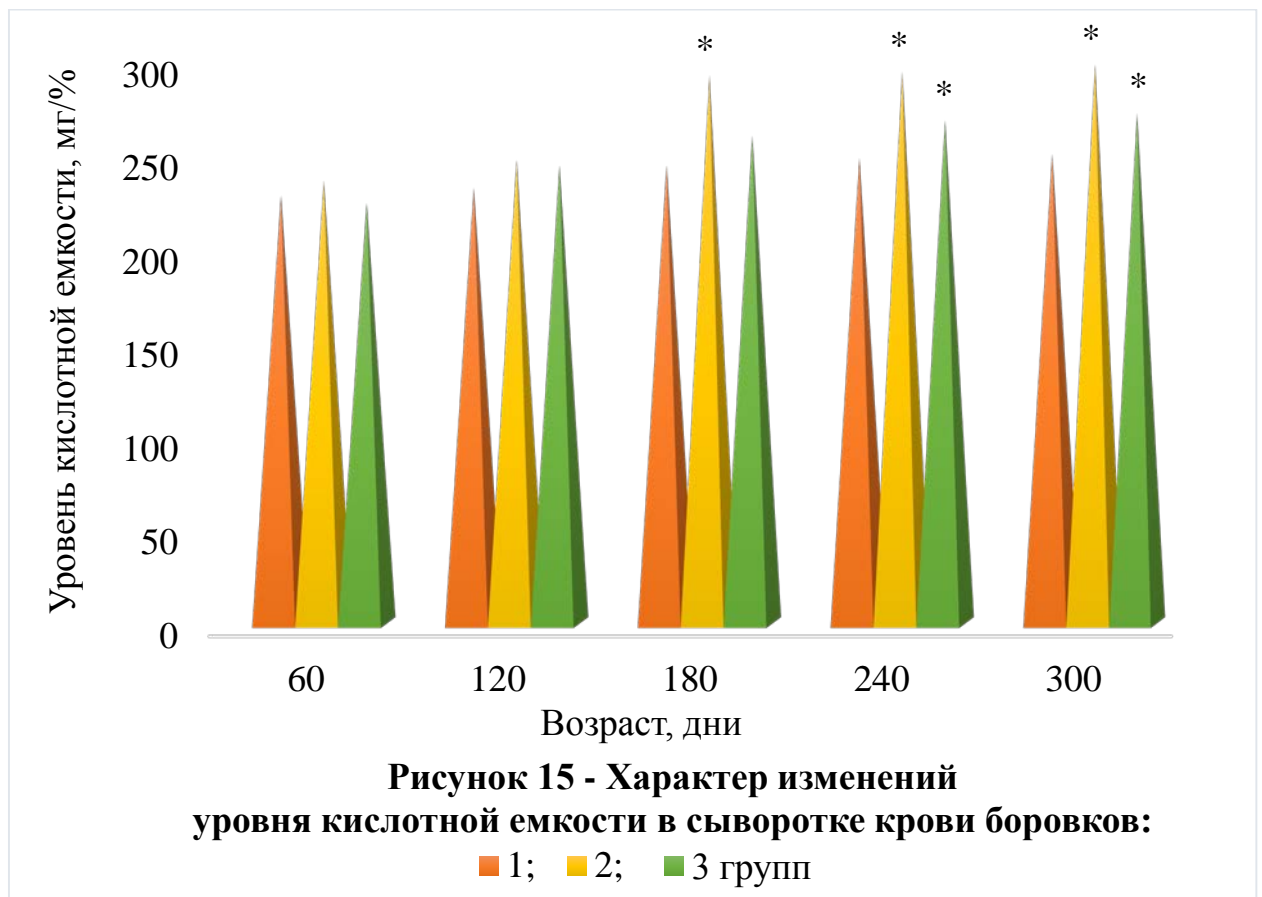
Таблица 29 – Динамика биохимического и иммунологического спектров

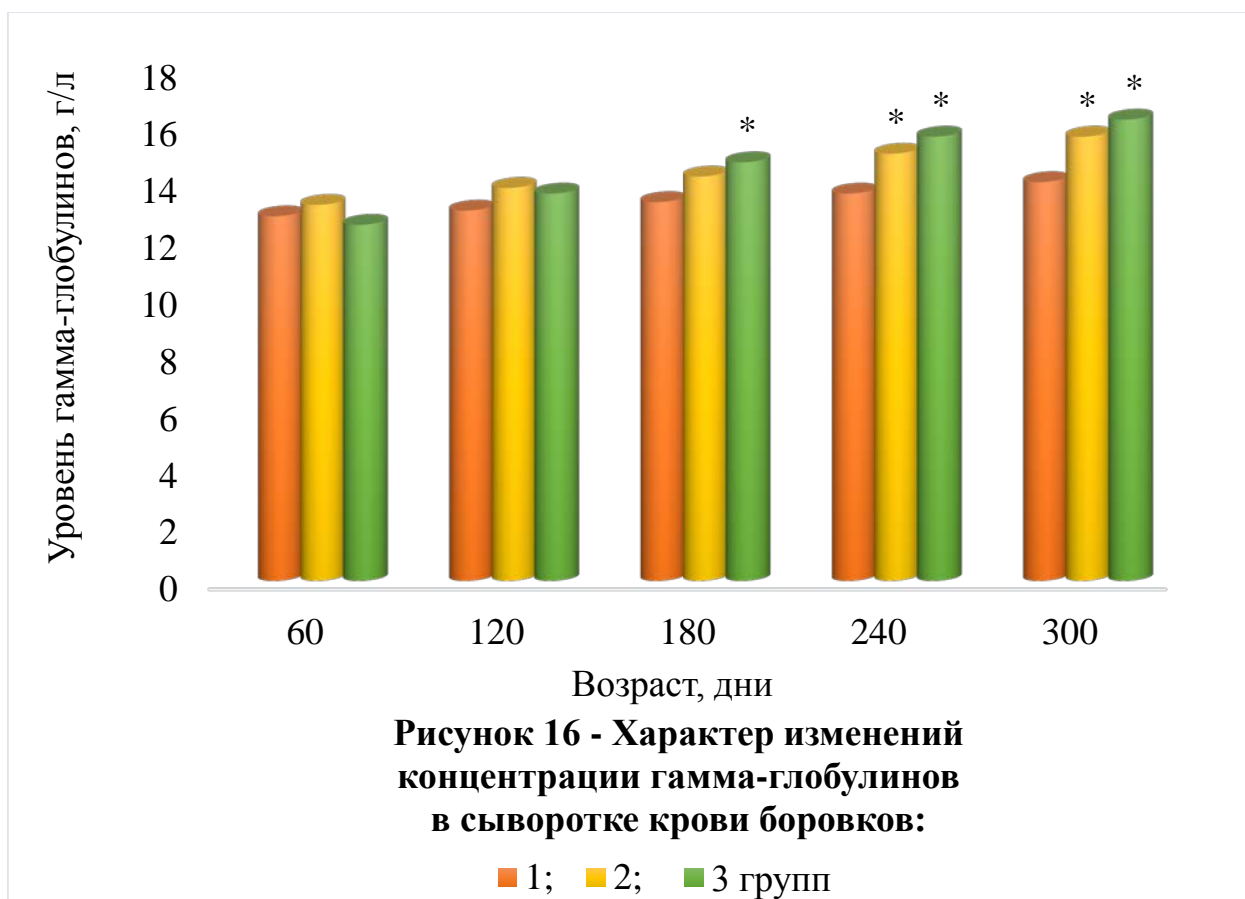
Группа	Возраст, дни	Уровень				
		общего белка, г/л	альбуминов, г/л	кислотной емкости, мг/%	γ-глобулинов, г/л	иммуноглобулинов, мг/мл
1	60	$58,2 \pm 0,30$	$20,4 \pm 0,28$	$228,0 \pm 11,03$	$12,8 \pm 0,66$	$14,8 \pm 0,13$
	120	$60,5 \pm 1,30$	$22,6 \pm 0,58$	$232,0 \pm 11,13$	$13,0 \pm 0,41$	$15,0 \pm 0,10$
	180	$61,0 \pm 0,93$	$24,2 \pm 0,54$	$244,0 \pm 18,04$	$13,3 \pm 0,86$	$15,6 \pm 0,18$
	240	$62,5 \pm 0,81$	$24,5 \pm 0,28$	$248,0 \pm 11,15$	$13,6 \pm 0,45$	$15,9 \pm 0,20$
	300	$62,6 \pm 0,90$	$24,7 \pm 0,43$	$250,0 \pm 10,02$	$14,0 \pm 0,40$	$16,2 \pm 0,21$
2	60	$58,6 \pm 0,58$	$19,7 \pm 0,34$	$236,0 \pm 8,52$	$13,2 \pm 0,51$	$13,9 \pm 0,15$
	120	$63,5 \pm 0,91$	$24,1 \pm 0,78$	$247,0 \pm 19,17$	$13,8 \pm 0,78$	$15,0 \pm 0,16$
	180	$64,5 \pm 1,04^*$	$26,3 \pm 0,61$	$292,0 \pm 16,24^*$	$14,2 \pm 0,77$	$17,2 \pm 0,13^*$
	240	$66,2 \pm 1,03^*$	$27,1 \pm 0,36^*$	$294,0 \pm 8,02^*$	$15,0 \pm 0,49^*$	$17,7 \pm 0,10^*$
	300	$66,5 \pm 0,78^*$	$27,2 \pm 0,23^*$	$298,0 \pm 16,01^*$	$15,6 \pm 0,81^*$	$18,3 \pm 0,24^*$
3	60	$58,4 \pm 0,69$	$20,2 \pm 0,50$	$224,0 \pm 9,02$	$12,5 \pm 0,89$	$14,6 \pm 0,10$
	120	$62,8 \pm 1,23$	$23,2 \pm 1,20$	$244,0 \pm 9,22$	$13,6 \pm 0,51$	$16,1 \pm 0,23^*$
	180	$63,9 \pm 1,45$	$25,9 \pm 1,33$	$260,0 \pm 10,02$	$14,7 \pm 0,58^*$	$17,3 \pm 0,18^*$
	240	$65,2 \pm 1,18$	$26,1 \pm 1,32$	$268,0 \pm 6,66^*$	$15,6 \pm 0,49^*$	$18,1 \pm 0,19^*$
	300	$65,5 \pm 0,83^*$	$26,5 \pm 0,79^*$	$272,0 \pm 6,01^*$	$16,2 \pm 0,65^*$	$19,0 \pm 0,23^*$

чаемому показателю по отношению к интактным животным ($P < 0,05$).

Сообразно закономерности динамики содержания общего белка происходила возрастная изменчивость концентрации альбуминов, которая по мере взросления сравниваемых свиней так же повышалась с разной интенсивностью: в контрольной группе $20,4 \pm 0,28$ против $24,7 \pm 0,43$ и в опытных группах $19,7 \pm 0,34$ – $20,2 \pm 0,50$ против $26,5 \pm 0,79$ – $27,2 \pm 0,23$ г/л. Причем боровки 2 и 3 групп соответственно в 240-, 300-дневном и 300-дневном возрасте превосходили контрольные значения на 6,8 – 9,6 % ($P < 0,05$).

Выявлено (рисунок 15), что уровень кислотной емкости у животных контрольной и опытных групп неизменно нарастал по мере взросления от $224,0 \pm 9,02$ – $236,0 \pm 8,52$ до $250,0 \pm 10,02$ – $298,0 \pm 16,01$ мг/%. При этом боровки 2 группы в возрасте 180, 240 и 300 дней, содержащиеся при совместном скормливании трепела с «Суваром», имели статистически значимое превосходство над интактными сверстниками; при этом промежуточное место между свиньями 1 и 2 групп занимали сверстницы 3 группы.





Оценка характера колебаний иммунологического спектра показала, что концентрация гамма-глобулинов у животных сопоставляемых групп с возрастом неизменно увеличивалось (медленнее в интактной и быстрее в опытных группах ($12,8 \pm 0,66$ против $14,0 \pm 0,40$ и $12,5 \pm 0,89$ – $13,2 \pm 0,51$ против $15,6 \pm 0,81$ – $16,2 \pm 0,65$ г/л соответственно). При этом боровки 2 группы (трепел + «Сувар») на 240-, 300-день и 3 (трепел + «Полистим») на 180-, 240-, 300-й день достоверно превосходили интактных сверстников по изучаемому фактору (рисунок 16).

Сопоставимо закономерности динамики уровня гамма-глобулинов происходила постнатальная волатильность содержания иммуноглобулинов, который у изучаемых свиней в возрастном аспекте неизменно повышался от $13,9 \pm 0,15$ – $14,8 \pm 0,13$ до $16,2 \pm 0,21$ – $19,0 \pm 0,23$ мг/мл. При этом опытные боровки, за исключением их 60- дневного (2 группа) и 60-, 120-дневного (3 группа) возраста, превосходили контрольные параметры ($P < 0,05$ – $0,01$).

Резюме. Оценка гелиогеофизических факторов окружающей среды показала, что изученные показатели климата в данный период наблюдений все-

цело соответствовали среднестатистическим данным Поволжского региона. Содержание боровков в типовом свиномнике с комплексным назначением трепела и «Суvara» (2 группа) или трепела и «Полистима» (3 группа) с учетом биогеохимических особенностей Центра сопровождались их нормальным габитусом и коррекцией неспецифического иммунитета и роста тела организма.

В условиях моделируемых экспериментов морфофизиологический эффект выразительнее был у животных при комбинированном использовании трепела с «Суваром» нежели трепела с «Полистимом». При этом мясо свиней сопоставляемых групп по органолептическим, биохимическим, микробиологическим и спектрометрическим показателям практически не имело разницы, что выражает индифферентность проб мяса к испытываемым БАВ и их экологической безвредности для организма, а также доброкачественности мясных туш (научные результаты отражены в п. 6, 8, 9, 11, 14, 17, 30, 42, 49, представленных в списке опубликованных автором работ по теме диссертации).

2.2.4. Динамика иммунофизиологического состояния хрячков и боровков в разные фазы постнатального онтогенеза, содержащихся в агробиогеоценозе Центра с комплексным применением трепела и «Полистима»

Параметры климата внешней среды на протяжении IV серии наблюдений соответствовали климатическим нормам региона (таблица 30). При их оценке в сезонном разрезе установлено, что за осенний период T ($^{\circ}\text{C}$) воздуха, R , V , атмосферное давление, солнечное сияние, количество осадков в среднем составили $5,9 \pm 1,50$ $^{\circ}\text{C}$, $74,0 \pm 3,77$ %, $0 \pm 0,96$ м/с, $749,7 \pm 1,21$ мм.рт.ст., $73,3 \pm 0,99$ ч, $1,2 \pm 0,63$ мм соответственно.

Зимний сезон усредненно температура воздуха, солнечное сияние снились в 3,0 раза и на 39,4 % ($P < 0,01 - 0,001$); в то же время относительная влажность воздуха, атмосферное давление, количество осадков увеличились на 10,8, 0,5, 7,7% ($P > 0,05$) соответственно, а скорость ветра осталась неизменной.

Таблица 30 – Сезонная изменчивость параметров климата

Дата (месяц, год)	Показатели					
	T, °C	R, %	V, м/с	P атм., мм.рт.ст.	Солнечное сияние, ч	Количе- ство осад- ков, мм
09.2010	13,1±1,87	58,0±5,80	7,0±1,00	750,4±1,10	5,8±1,09	1,3±0,59
10.2010	3,0±0,69	78,0±3,44	6,0±0,75	749,0±1,28	3,0±1,52	1,3±0,96
11.2010	1,6±1,94	86,0±2,06	7,0±1,13	749,6±1,24	1,1±0,35	0,9±0,34
За осенний период в среднем	5,9± 1,50	74,0± 3,77	7,0± 0,96	749,7± 1,21	3,3± 0,99	1,2± 0,63
12.2010	-8,7±2,38	87,0±1,47	6,0±0,63	754,4±0,68	0,8±0,53	2,4±0,53
01.2011	-12,1±2,67	83,0±1,69	9,0±1,13	753,8±1,87	1,7±0,60	1,0±0,24
02.2011	-16,6±3,41	80,0±2,78	6,0±0,75	751,4±0,73	3,5±1,12	0,4±0,22
За зимний период в среднем	-12,5± 2,82	83,0± 1,98	7,0± 0,84	753,2± 1,09	2,0± 0,56	1,3± 0,33
03.2011	-6,4±2,09	83,0±0,97	6,0±0,54	749,9±2,13	4,3±0,66	1,2±0,53
04.2011	3,7±1,09	75,0±5,43	7,0±0,42	747,5±0,68	6,0±1,60	0,7±0,52
05.2011	13,4±1,13	66,0±8,91	7,0±0,63	750,4±1,35	9,3±2,00	1,7±0,66
За весенний период в среднем	3,6± 1,44	75,0± 5,10	7,0± 0,53	749,3± 1,39	6,5± 1,42	1,2± 0,57
06.2011	14,1±1,06	78,0±3,78	6,0±1,00	744,4±1,01	8,3±1,26	4,2±1,25
07.2011	19,4±0,57	70,0±3,00	6,0±0,88	748,1±1,28	12,4±0,92	0,4±0,20
08.2011	22,1±1,75	64,0±2,89	6,0±0,75	748,6±1,44	10,3±0,82	0,3±0,11
За летний период в среднем	18,5± 1,13	71,0± 3,22	6,0± 0,88	747,0± 1,24	10,3± 1,00	1,6± 0,52
За опытный период в среднем	3,9± 1,72	76,0± 3,52	7,0± 0,80	749,8± 1,23	5,5± 0,99	1,3± 0,51

Отмечено, что за весну в среднем температура воздуха и солнечное сияние возросли в сравнение с таковыми зимой на 16,1°C и 4,5 ч соответственно. При этом относительная влажность воздуха, атмосферное давление, количество осадков, наоборот, уменьшились соответственно на 9,6, 0,5, 7,7% ($P>0,05$); скорость ветра была без изменений.

В летний период зафиксировано повышение усредненных значений температуры воздуха, солнечного сияния и количества осадков в 5,1 раза и на 36,9, 25,0% ($P < 0,01-0,001$). Одновременно относительная влажность воздуха, скорость ветра и атмосферное давление уменьшились на 5,3, 14,3 и 0,3% ($P > 0,05$) соответственно, чем таковые в весенний сезон.

2.2.4.1. Изменчивость микроклимата в свиарнике-маточнике, свиарнике-откормочнике, клинико-физиологического состояния и роста тела

Характер колебаний параметров микроклимата в свиарнике-маточнике и свиарнике-откормочнике, где содержались соответственно подсосные свиноматки с поросятами-сосунами, а также 112 боровков, отражен в таблице 31.

Представленные в ней сведения показывают, что в свиарнике-маточнике T ($^{\circ}\text{C}$), R и V воздуха в среднем были $25,6 \pm 2,25^{\circ}\text{C}$, $73,0 \pm 1,00\%$, $0,16 \pm 0,00$ м/с; концентрация в нем CO_2 , NH_3 и H_2S – $0,20 \pm 0,00\%$, $8,7 \pm 0,10$ мг/м³, $4,6 \pm 0,10$ мг/м³; СК – $1:10 \pm 0,00$ соответственно.

Исследованные факторы микроклимата в основном были в интервале зоогигиенических норм. Как отклонение от существующего норматива следует выделить превышение температуры воздуха на $3,6^{\circ}\text{C}$. На наш взгляд, это обусловлено эпизодической неудовлетворительной работой систем вентиляции и кондиционирования в изучаемом помещении.

Выявлено, что в свиарнике-откормочнике температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, концентрация в нем CO_2 , NH_3 , H_2S и СК усредненно составили соответственно: $19,1 \pm 0,23^{\circ}\text{C}$; $73,3 \pm 0,58\%$; $0,26 \pm 0,02$ м/с; $0,16 \pm 0,04\%$; $14,7 \pm 0,19$ мг/м³; $5,6 \pm 0,21$ мг/м³; $1:15 \pm 0,00$, которые соответствовали зоогигиеническим нормативам.

Возрастная волатильность температуры тела, ЧСС и ЧДД приведена в таблице 32. Анализ данных, представленных в ней, показал, что температура

**Таблица 31 – Сезонная динамика микроклимата
в свиарнике-маточнике и свиарнике-откормочнике**

Тип помещения	Месяц, год	Параметры						
		T, °C	R, %	V, м/с	СК	CO ₂ , %	NH ₃ , мг/м ³	H ₂ S, мг/м ³
Свиарник-маточник	10.2010	23,8	72	0,16	1:10	0,20	8,6	4,5
	11.2010	21,3	74	0,16	1:10	0,20	8,8	4,7
В свиарнике-маточнике в среднем		22,6± 2,25	73,0± 1,00	0,16± 0,00	1:10± 0,00	0,20± 0,00	8,7± 0,10	4,6± 0,10
Диапазон зоогигиенических нормативов		18,0– 20,0	70,0– 75,0	0,20– 1,00	не ме- нее 1:10	не бо- лее 0,20	не бо- лее 15,0	не бо- лее 10,0
Свиарник-откормочник	12.2010	18,3	72	0,21	1:15	0,16	15,3	5,8
-//-	01.2011	18,3	75	0,17	1:15	0,17	14,8	5,9
-//-	02.2011	18,3	75	0,18	1:15	0,15	14,6	5,7
За зимний период в среднем		18,3± 0,00	74± 0,50	0,19± 0,63	1:15± 0,00	0,16± 0,07	14,9± 0,15	5,8± 0,12
-//-	03.2011	18,9	76	0,21	1:15	0,14	13,9	5,5
-//-	04.2011	19,4	74	0,26	1:15	0,17	15,3	5,6
-//-	05.2011	19,6	73	0,31	1:15	0,14	15,6	5,3
За весенний период в среднем		19,3± 0,12	74,3± 0,74	0,26± 0,91	1:15± 0,00	0,15± 0,07	14,9± 0,16	5,5± 0,10
-//-	06.2011	19,8	72	0,33	1:15	0,16	14,2	5,5
-//-	07.2011	19,8	71	0,36	1:15	0,15	14,5	5,4
-//-	08.2011	19,9	72	0,34	1:15	0,16	14,3	5,3
За летний период в среднем		19,8± 0,21	71,7± 0,69	0,34± 0,87	1:15± 0,00	0,16± 0,05	14,3± 0,12	5,4± 0,15
В свиарнике-откормочнике в среднем за опыт		19,1± 0,23	73,3± 0,58	0,26± 0,02	1:15± 0,00	0,16± 0,04	14,7± 0,19	5,6± 0,21
Диапазон зоогигиенических нормативов		14,0– 16,0	40,0– 80,0	0,3– 1,0	не ме- нее 1:15	не бо- лее 0,20	не бо- лее 15,0	не бо- лее 10,0

**Таблица 32 – Динамика показателей
клинико-физиологического состояния свиней**

Группа	Возраст, дни	Температура тела, °C	Частота, мин	
			СС	ДД
1	2	39,6±0,49	125,0±1,71	24,0±0,66
	15	39,0±0,17	113,0±1,00	22,0±0,37
	60	39,3±0,19	90,0±0,81	21,0±0,51
	240	38,5±0,18	84,0±0,50	14,0±0,38
	300	38,8±0,20	81,0±0,51	14,0±0,38
2	2	39,5±0,17	126,0±1,87	23,0±0,68
	15	39,2±0,12	114,0±0,80	21,0±0,60
	60	39,2±0,16	91,0±0,71	20,0±1,07
	240	38,9±0,13	83,0±1,15	15,0±0,25
	300	39,0±0,16	82,0±0,81	15,0±0,38

тела у свиней групп контроля и опыта по мере роста понижалась волнообразно (39,5±0,17–39,6±0,49°C против 38,8±0,20–39,0±0,16°C), а ЧСС и ЧДД – постоянно от 125±1,71–126±1,87 до 81±0,51–82±0,81 и от 23±0,68–24±0,66 до 14±0,38–15±0,38 в 1 мин соответственно).

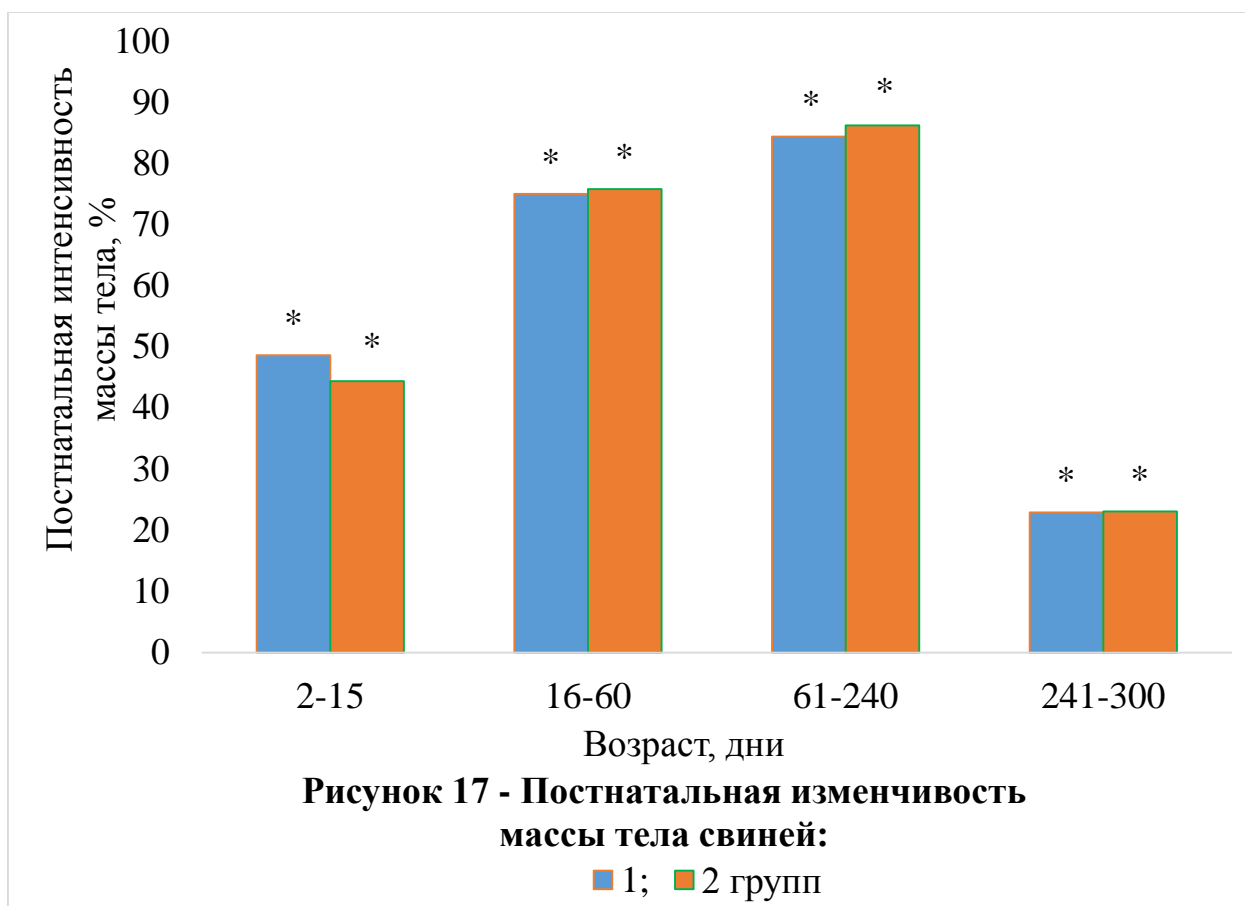
Итак, изученные показатели хрячков и боровков сопоставляемых групп были в интервале изменений физиологической нормы ($P>0,05$).

При визуальном осмотре выявлено, что животные групп контроля и опыта имели здоровый габитус, который характеризовался описанными в I серии опытов признаками относительно состояния слизистой оболочки носовой, ротовой полостей и конъюнктивы глаз; волосяного покрова, кожи, копыт и поверхностных лимфатических узлов; оценки темперамента, конституции, упитанности и позы, а также проявления двигательных, оборонительных, конъюнктивальных и мигательных рефлексов.

Из характера изменчивости ростовых показателей в постнатальном онтогенезе следует (таблица 33), что пик интенсивности роста МТ у свиней сопоставляемых групп выявлен к завершению фазы полового созревания (повышение на 84,1 – 86,2%; $P < 0,001$), а наименьшая интенсивность – фазы физиологического созревания (22,9 – 23,1 %; $P < 0,01$; рисунок 17). Аналогичная закономерность отмечена в возрастной изменчивости ССП живой массы, которая у подопытных животных наибольшей была к завершению фазы полового созревания (43,2–51,5%; $P < 0,001$), наименьшей – физиологического созревания (5,8 и 4,6%; $P < 0,05$).

**Таблица 33 – Постнатальная изменчивость
состояния продуктивности свиней**

Группа	Возраст, дни	Показатели	
		МТ, кг	ССП, г
1	2	1,9±0,17	-
	15	3,7±0,41	138,0±10,15
	60	14,8±0,72	247,0±10,19
	240	93,1±2,12	435,0±15,68
	300	120,8±2,80	462,0±17,20
	300	120,8±2,80	462,0±17,20
2	2	2,0±0,20	-
	15	3,6±0,43	123,0±11,26
	60	14,9±1,14	251,0±13,94
	240	107,9±2,30*	517,0±17,20*
	300	140,4±2,39*	542,0±18,45*
	300	140,4±2,39*	542,0±18,45*



2.2.4.2. Изменчивость гематологического спектра организма

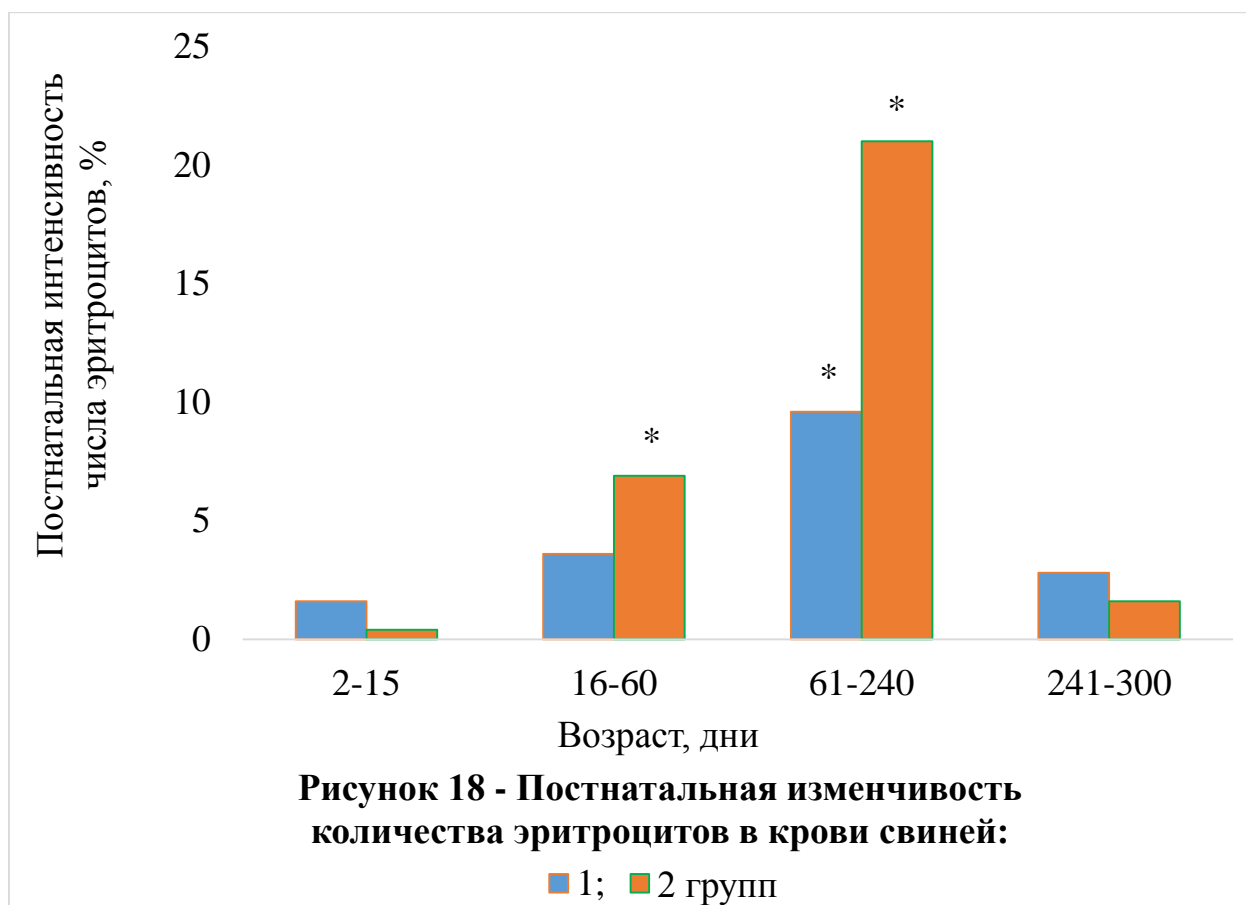
Из оценки возрастного характера колебаний гематологического спектра в разрезе изучаемых фаз постнатального онтогенеза (таблица 34) следует, что число лейкоцитов у хрячков и боровков групп контроля и опыта снижалось неравнозначно: от начала к концу фазы новорожденности на 1,3 и 1,9 % ($P > 0,05$); далее к концу фаз молочного типа кормления, половой и физиологической зрелости соответственно на 3,8 ($P > 0,05$) и 8,2; 6,7 и 9,0 ($P < 0,05$); 3,6 и 2,3 % ($P > 0,05$).

Одновременно содержание эритроцитов у животных данных групп, напротив, повышалось от завершения фазы новорожденности к завершению фаз молочного типа кормления, полового и физиологического созревания соответственно на 3,6 ($P > 0,05$) – 7,0; 9,6–21,0 ($P < 0,01$ –0,005); 2,8–0,1 % ($P > 0,05$; рисунок 18).

Такая же закономерность выявлена в вариативности содержания гемоглобина, которое у свиной обеих групп по мере их роста увеличивалось неравно-

Таблица 34 – Постнатальная изменчивость гематологического спектра

Группа	Возраст, дни	Число		Концентрация	
		лейкоцитов, 10^9 л	эритроцитов, 10^{12} л	гемоглобина, г/л	АБОК, %
1	2	$15,8 \pm 0,51$	$4,90 \pm 0,40$	$84,0 \pm 2,10$	$1,0 \pm 0,12$
	15	$15,6 \pm 0,56$	$4,82 \pm 0,63$	$98,0 \pm 1,43$	$1,5 \pm 0,16$
	60	$15,0 \pm 0,40$	$5,00 \pm 0,07$	$99,0 \pm 0,70$	$2,8 \pm 0,19$
	240	$14,0 \pm 0,27$	$5,53 \pm 0,16$	$103,0 \pm 1,10$	$2,9 \pm 0,09$
	300	$13,5 \pm 0,24$	$5,69 \pm 0,20$	$106,0 \pm 1,30$	$3,1 \pm 0,13$
2	2	$16,1 \pm 0,46$	$4,98 \pm 0,24$	$81,0 \pm 1,70$	$1,3 \pm 0,23$
	15	$15,8 \pm 0,64$	$4,96 \pm 0,43$	$96,0 \pm 1,50$	$1,7 \pm 0,09$
	60	$14,5 \pm 0,83$	$5,33 \pm 0,10$	$100,0 \pm 0,70$	$2,6 \pm 0,16$
	240	$13,2 \pm 0,38$	$6,75 \pm 0,36^*$	$106,0 \pm 0,70$	$3,2 \pm 0,15$
	300	$12,9 \pm 0,22$	$6,86 \pm 0,21^*$	$112,0 \pm 0,80^*$	$3,6 \pm 0,14$



номерно: от 2 до 15 дней жизни 14,3 и 15,6 % ($P < 0,01$); от 16 до 60 дней на 1,0 ($P > 0,05$) и 4,0 % ($P < 0,05$); от 61 до 240 дней на 3,9 ($P > 0,05$) и 5,7 % ($P < 0,05$); от 241 до 300 дней на 2,8 ($P > 0,05$) и 5,4 % ($P < 0,05$).

Установлено, что активности АБОК у животных 1 и 2 групп повышалась от начала к концу фазы новорожденности на 33,3 и 23,5 %, в дальнейшем к концу фаз молочного типа кормления, полового созревания и физиологического созревания на 46,4 и 34,6 % ($P < 0,001$), 3,4 ($P > 0,05$) и 18,8, 6,5 и 11,1 % 8 ($P < 0,05-0,01$) соответственно.

Итак, в течение IV серии наблюдений интенсивность снижения числа лейкоцитов у хрячков и боровков сопоставляемых групп была минимальной к завершению фазы новорожденности, максимальной – фазы полового созревания. При этом увеличение количества эритроцитов, наоборот, более интенсивно происходило к завершению фазы полового созревания, менее – фазы физиологического созревания. Высокое содержание гемоглобина у них было в конце фазы новорожденности, низкое – молочного типа кормления; максимальная интенсивность нарастания АБОК была к завершению фазы молочного типа кормления и минимальная – фазы физиологического созревания.

2.2.4.3. Изменчивость биохимического и иммунологического спектров

При анализе возрастной вариативности биохимических параметров крови (таблица 35) обнаружено, что активность ПОЛ у подопытных животных нарастала неравноценно, которая составила соответственно 18,1 и 17,9; 31,4 и 29,6; 45,0 и 40,3; 13,5 и 13,0 % ($P < 0,05-0,001$). Иначе протекало у них усиление активности АОС, интенсивность которой к концу фаз новорожденности, молочного типа кормления, половой зрелости, физиологической зрелости была 7,7 ($P < 0,05$) и 4,2 ($P > 0,05$); 16,3 и 19,7; 7,3 и 15,1 ($P < 0,05-0,01$); 3,5 и 2,2 % ($P > 0,05$) соответственно.

В то же время повышение интенсивности уровня глюкозы в крови животных контрольной группы происходило от начала к концу фазы новорожден-

Таблица 35 – Постнатальная изменчивость биохимического спектра

Группа	Возраст, дни	Активность		Уровень, ммоль/л		
		ПОЛ, mV	АОС, mV/c	глюкозы	общего кальция	неорганического фосфора
1	2	5,48±0,16	2,04±0,14	2,66±0,24	1,43±0,06	1,11±0,08
	15	6,69±0,23	2,21±0,01	3,80±0,25	1,96±0,10	1,18±0,04
	60	9,75±0,36	2,64±0,15	4,65±0,19	2,17±0,14	1,66±0,06
	240	17,74±0,80	2,46±0,27	4,85±0,09	2,52±0,16	1,71±0,10
	300	20,50±0,72	2,55±0,19	4,91±0,12	2,60±0,19	1,72±0,09
2	2	5,50±0,20	2,07±0,10	2,72±0,17	1,47±0,05	1,14±0,14
	15	6,70±0,25	2,16±0,05	3,84±0,21	1,90±0,12	1,15±0,04
	60	9,52±0,40	2,69±0,17	4,70±0,26	2,24±0,16	1,63±0,19
	240	15,94±0,60	3,17±0,20	5,07±0,15	2,66±0,17	1,95±0,12
	300	18,32±0,69	3,24±0,17*	5,20±0,05*	2,82±0,15*	1,96±0,09

ности на 30,0 %, а также фаз молочного типа кормления на 18,3 ($P<0,01-0,005$), половой зрелости на 4,1, физиологической зрелости на 1,2 % ($P>0,05$); линейный характер интенсивности исследуемого фактора выявлен у свиней опытной группы, но на более выраженном уровне обмена веществ (на 29,2, 18,3, 7,3 ($P<0,05-0,005$); 2,5 % ($P>0,05$) соответственно).

Установлено, что концентрация общего кальция у животных сравниваемых групп повышалась в постнатальном онтогенезе с неравномерной интенсивностью (рисунок 19): от 1- до 15-дневного возраста на 27,0 и 22,6 %; от 16- до 60-дневного на 9,7 и 15,2; от 61- до 240-дневного на 13,9 и 15,8 ($P<0,05-0,005$); 241- до 300-дневного возраста на 3,1 ($P>0,05$) и 5,7 % ($P<0,05$) соответственно.

Возрастная вариативность уровня неорганического фосфора соответствовала таковой содержания общего кальция; при этом у хрячков и боровков обеих групп к концу фаз новорожденности, молочного типа кормления, полового созревания и физиологического созревания он увеличивался на 0,9

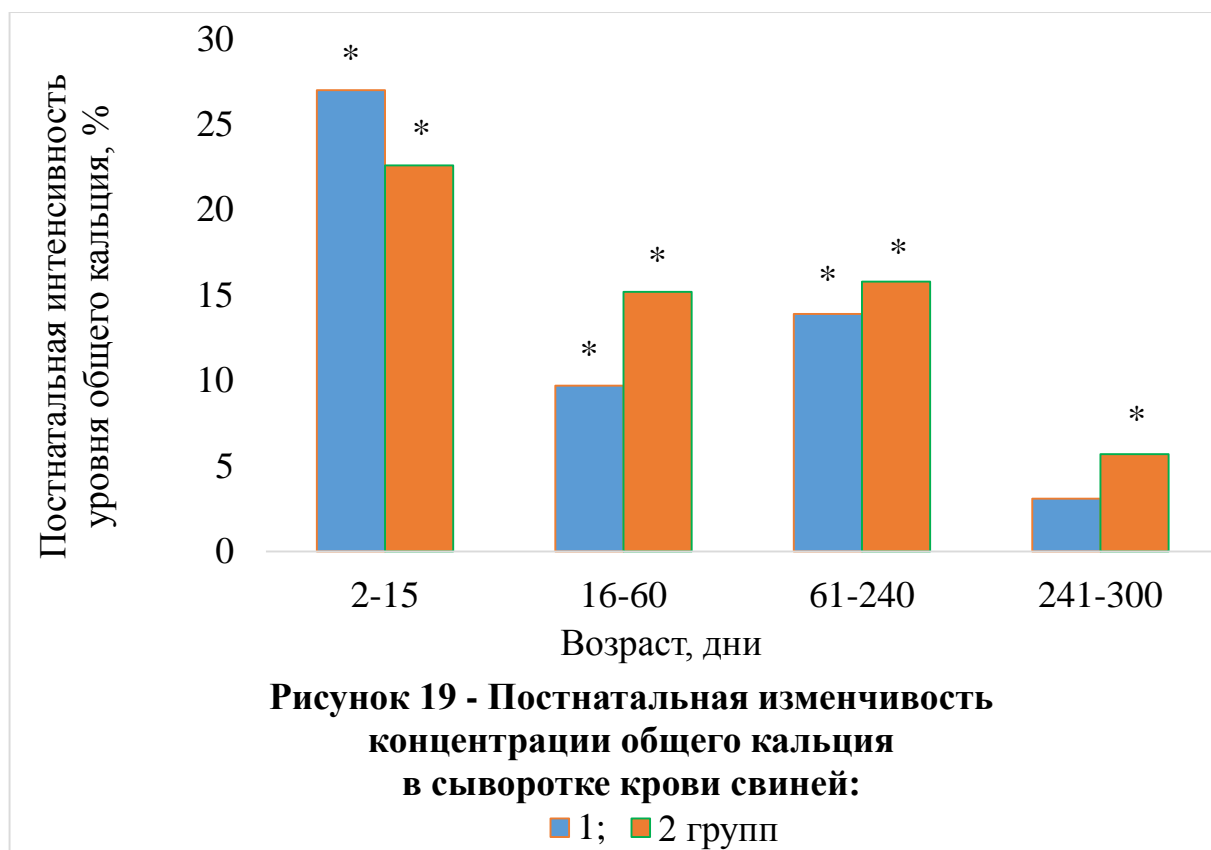


Таблица 36 – Постнатальная изменчивость ферментативного спектра

Группа	Возраст, дни	Уровень	
		пероксидазы, ммоль/ мин·л	щелочной фосфатазы, ммоль/ ч·л
1	2	19,2±1,21	1,58±0,04
	15	20,8±0,73	1,47±0,07
	60	21,6±1,41	2,30±0,08
	240	25,8±1,32	2,20±0,10
	300	26,4±1,08	2,03±0,12
2	2	19,6±1,32	1,62±0,07
	15	21,2±1,14	1,48±0,01
	60	22,0±1,27	2,34±0,09
	240	28,2±1,41	2,26±0,10
	300	28,9±1,14*	1,90±0,16

($P>0,05$) – 5,9; 28,9–29,4 ($P<0,05$ –0,005); 2,9 ($P>0,05$) – 16,4 ($P<0,01$); 0,5–0,6% ($P>0,05$) соответственно.

Активность фермента пероксидаза (таблица 36) у свиней сравниваемых

групп нарастала от конца фазы молочного типа кормления к концу фаз полового созревания (на 16,3 и 22,0% соответственно) а концентрация щелочной-фосфатазы – к концу фазы молочного типа кормления (соответственно на 36,1 и 36,8%; $P<0,005$).

Если концентрация общего белка у свиней сопоставляемых групп от начала к концу фазы новорожденности увеличивалась на 4,8 и 2,7 % соответственно, то к концу фазы молочного типа кормления – на 0,9 и 2,2, полового созревания – на 3,7 ($P>0,05$) и 9,4 ($P<0,05$), физиологической зрелости – на 0,2 и 0,7 % ($P>0,05$). Одновременно концентрация альбуминов (таблица 37) у них возрастала неравнозначно: к концу фаз новорожденности, молочного типа кормления, половой зрелости, физиологической зрелости на 9,1 и 12,4; 8,3 и 6,9; 19,1 и 23,7 ($P>0,05-0,01$); 0,7 и 1,0 % ($P>0,05$) соответственно.

Выявлено (рисунок 20), что интенсивность нарастания уровня кислотной

Таблица 37 – **Постнатальная изменчивость биохимического и иммунологического спектров**

Группа	Возраст, дни	Уровень				
		общего белка, г/л	альбуминов, г/л	кислотной емкости, мг/%	γ-глобулинов, г/л	иммуноглобулинов, мг/мл
1	2	59,6±0,72	18,0±1,13	186,0±10,13	24,2±1,14	6,8±0,10
	15	62,6±1,30	19,8±0,70	204,0±14,00	17,4±1,04	15,5±0,64
	60	63,2±1,91	21,6±1,72	262,0±14,01	14,0±0,70	16,1±1,27
	240	65,6±0,80	26,7±1,31	271,0±12,31	15,2±0,34	18,1±1,34
	300	65,7±0,93	26,9±0,70	274,0±14,53	15,7±0,68	19,0±1,31
2	2	60,4±0,71	17,6±0,93	179,0±10,32	24,0±1,23	7,1±0,12
	15	62,1±1,83	20,1±1,10	208,0±13,74	17,8±1,08	15,2±0,97
	60	63,5±2,24	21,6±0,91	272,0±16,04	14,2±0,66	16,2±1,10
	240	70,1±1,18*	28,3±0,80*	280,0±13,76	17,0±0,69*	21,5±1,17*
	300	70,6±0,91*	28,6±0,63*	282,0±14,01	17,5±0,48*	22,3±1,31•

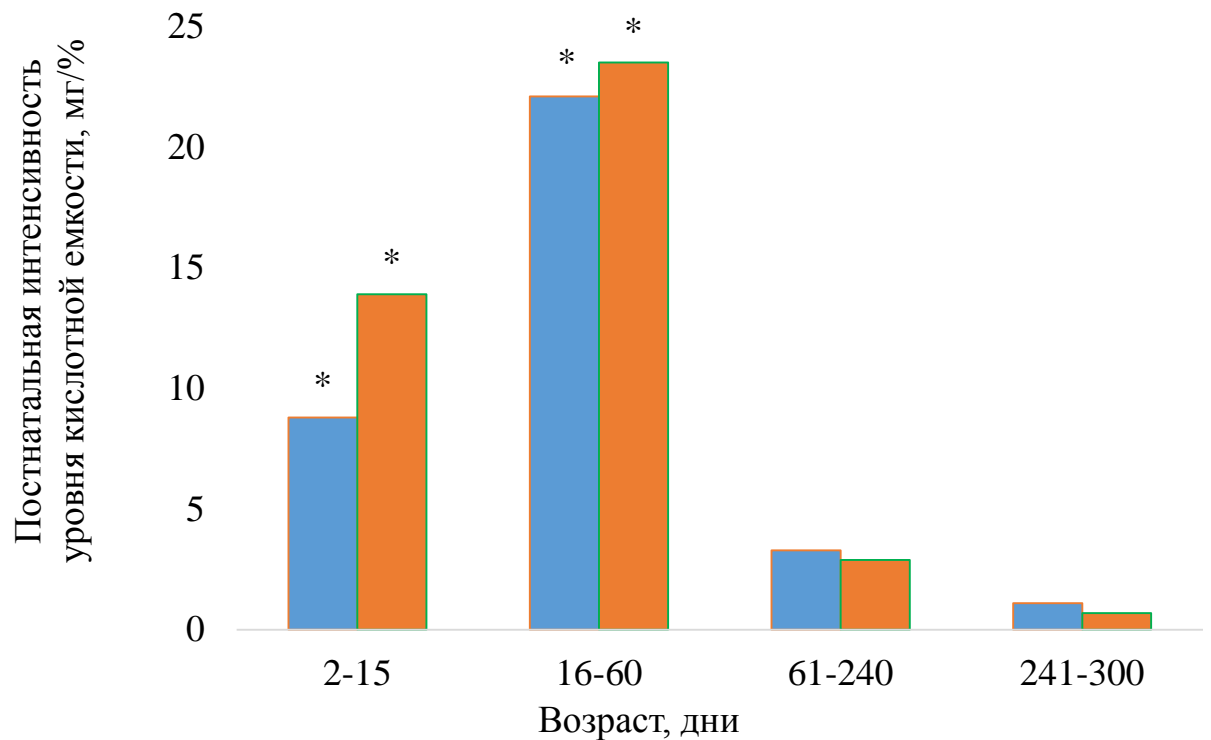


Рисунок 20 - Постнатальная изменчивость уровня кислотной емкости в сыворотке крови свиней:

■ 1; ■ 2 групп

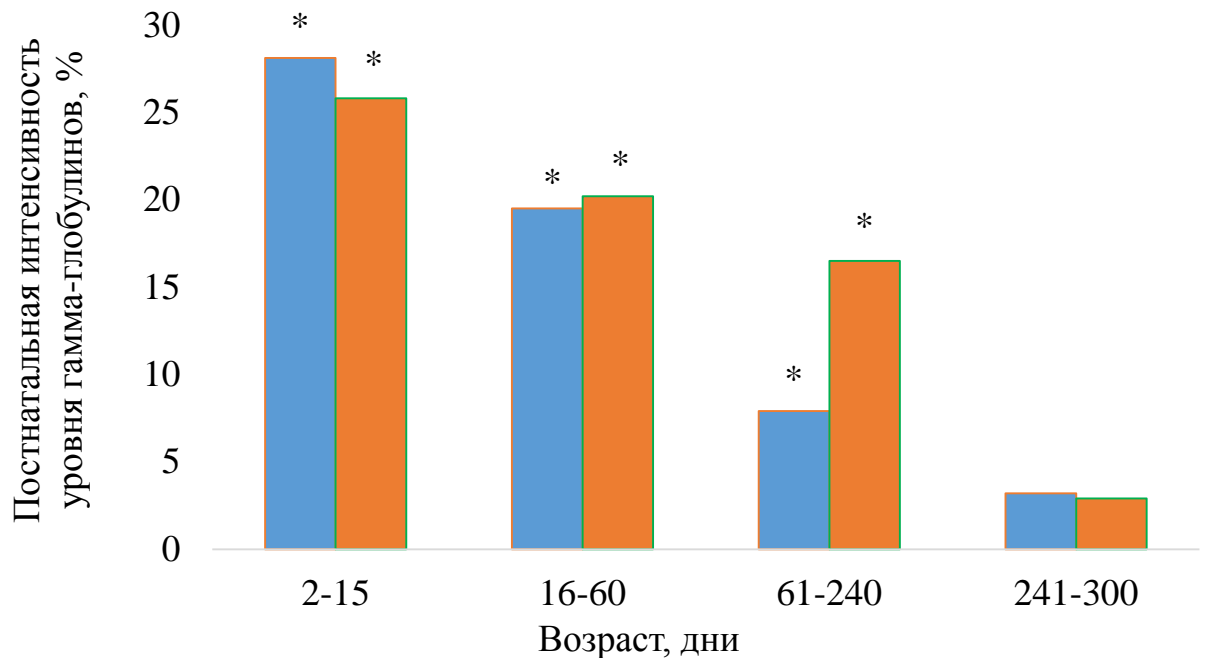


Рисунок 21 - Постнатальная изменчивость концентрации гамма-глобулинов в сыворотке крови свиней:

■ 1; ■ 2 групп

емкости у животных сопоставляемых групп к концу изучаемых фаз составила соответственно: 8,8 и 13,9; 22,1 и 23,5 ($P<0,05-0,01$); 3,3 и 2,9; 1,1 и 0,7 % ($P>0,05$).

Оценка постнатальной изменчивости иммунокомпетентных параметров показала, что содержание гамма-глобулинов (рисунок 21) у хрячков и боровков 1 и 2 групп к концу фазы новорожденности снижалось параллельно на 25,8 и 28,1 % ($P<0,01$), далее к концу фаз молочного типа кормления, половой и физиологической зрелости, напротив, увеличивалось с разной интенсивностью: на 19,5 и 20,2; 7,9 и 16,5 ($P<0,05-0,01$); 3,2 и 2,9 % ($P>0,05$) соответственно.

Другая закономерность установлена в постнатальной динамике уровня иммуноглобулинов, который к концу изучаемых фаз постоянно нарастал на 56,1 и 53,3 8 ($P<0,001$); 3,7 ($P>0,05$) и 6,2; 11,0 и 24,7 ($P<0,05-0,01$); 4,7 и 3,6 % ($P>0,05$).

Итак (таблица 38), выявлена синхронная вариативность интенсивности биохимического, иммунологического спектров крови в постнатальные фазы у свиней и контрольной, и опытной групп. Важно отметить, что у них максимальное нарастание концентрации гемоглобина, глюкозы, общего кальция, иммуноглобулинов имело место в конце фазы новорожденности; уровня неорганического фосфора, щелочной фосфатазы, кислотной емкости, гамма-глобулинов, активности АОС – фазы молочного типа кормления; содержания общего белка, активности пероксидазы, ПОЛ – фазы половой зрелости. Минимальное нарастание изученных факторов у свиней сравниваемых групп отмечено к завершению фазы физиологической зрелости.

Резюме. Итак, выявлен линейный характер интенсивности биохимического, иммунологического спектров крови в постнатальном онтогенезе у свиней и интактной, и опытной групп. Так, у них максимальное повышение содержания гемоглобина, глюкозы, общего кальция, иммуноглобулинов имело место в конце фазы новорожденности; уровня неорганического фосфора, щелочной фосфатазы, кислотной емкости, гамма-глобулинов, активности АОС – фазы молочного типа кормления; содержания общего белка, активности пероксидазы, ПОЛ – фазы половой зрелости. Минимальное повышение этих параметров у подопытных животных отмечено к завершению фазы физиологического созревания.

Таблица 38 – Возрастная изменчивость интенсивности ростового, гематологического, биохимического и иммунологического профилей у хрячков и боровков

№ п/п	Показатели	КФ Н	КФ МТК	КФ ПС	КФ ФС	КФ Н	КФ МТК	КФ ПС	КФ ФС
		интенсивность (контроль), %				интенсивность (опыт), %			
1	МТ	48,6<	75,0<	↑84,1<	↓22,9<	44,4<	75,8<	↑86,2<	↓23,1<
2	ССП	-	44,1<	↑43,2<	↓5,8<	-	51,0<	↑51,5<	↓4,6<
3	Лейкоциты	↓-1,3>	-3,8>	↑-6,7<	-3,6>	↓-1,9>	-8,2<	↑-9,0<	-2,3>
4	Эритроциты	↓-1,6>	3,6<	↑9,6<	2,8>	↓-0,4>	6,9<	↑21,0<	0,1<
5	Гемоглобин	↑14,3<	↓1,0<	3,9>	2,8>	↑15,6<	↓4,0>	5,7<	5,4>
6	АБОК	33,3<	↑46,4<	3,4<	↓6,5>	23,5<	↑34,6<	18,8<	↓11,1>
7	ПОЛ	18,1<	31,4<	↑45,0<	↓13,5<	17,9<	29,6<	↑40,3<	↓13,0<
8	АОС	7,7<	16,3<	↑7,3<	↓3,5>	4,2>	19,7<	↑15,1<	↓2,2>
9	Глюкоза	↑30,0<	18,3<	4,1<	↓1,2>	↑29,2<	18,3<	7,3<	↓2,5>
10	Общий Са	27,0<	↑9,7<	13,9>	↓3,1>	22,6<	↑15,2<	15,8<	↓5,7<
11	Неорганич. Р	5,9<	↑28,9<	2,9>	↓0,6>	0,9<	↑29,4<	16,4<	↓0,5<
12	Пероксидаза	7,7<	3,7>	↑16,3<	↓2,3>	7,5<	3,6<	↑22,0<	↓2,4>
13	Щел. фосфатаза	↓-7,0<	↑36,1<	-4,3<	-7,7<	↓-8,6<	↑36,8<	-3,4<	-15,9<
14	Общий белок	4,8>	↑0,9>	-3,7>	↓0,2>	2,7>	2,2>	↑9,4<	↓0,7>
15	Альбумины	↑9,1<	8,3<	19,1<	↓0,7>	12,4<	6,9<	↑23,7<	↓1,0>
16	Кисл. емкость	8,8<	↑22,1<	3,3>	↓1,1>	13,9<	↑23,5<	2,9>	↓0,7>
17	γ-глобулины	↑-28,1<	19,5<	↓7,9<	↓3,2>	↑-25,8<	20,2<	16,5<	↓2,9>
18	Иммуноглобул.	↑56,1<	3,7>	11,0<	↓4,7>	↑53,3<	6,2<	24,7<	↓3,6>

На протяжении IV серии наблюдений на фоне благоприятного микроклимата сочетанное назначение животным трепела с «Полистимом», учитывая биохимическую специфичность Центра ЧР, сопровождалось биоэффективной коррекцией формирования и развития их иммунофизиологического состояния. Выявленная у них постнатальная изменчивость интенсивности роста тела, морфологического, биохимического и иммунологического спектров крови к концу фаз новорожденности, молочного типа кормления, половой зрелости и физиологической зрелости была характерна так же интактным животным, но менее вы-

раженно (научные положения, выводы и практические предложения диссертационного исследования всесторонне изложены автором в пунктах 13, 25, 26, 28, 30, 32, 48, 49, приведенных в списке работ, опубликованных по теме диссертации).

2.2.5. Постнатальная динамика естественной резистентности и продуктивности боровков, содержащихся в агробиогеоценозе Юго-Востока с применением «Комбиолакса», трепела

В ходе V серии экспериментов показатели наружного воздуха соответствовали среднестатистическим данным таковых в регионе (таблица 39). При

Таблица 39 – Сезонная изменчивость параметров климата

Дата (месяц, год)	Показатели					
	T, °C	R, %	V, м/с	P атм., мм.рт.ст.	Солнечное сияние, ч	Количество осадков, мм
12.2009	-10,2±4,75	73,0±1,14	7,0±0,75	751,3±1,40	1,2±0,65	0,5±0,24
01.2010	-17,8±1,97	69,0±1,80	8,0±0,54	754,2±1,44	2,0±0,61	1,2±1,04
02.2010	-12,7±1,49	70,0±4,75	7,0±0,56	757,5±0,73	3,4±0,90	0,6±0,35
За зимний период в среднем	-13,6±	71,0±	7,0±	754,3±	2,2±	0,8±
	2,74	2,56	0,62	1,19	0,72	0,54
03.2010	-4,7±1,57	74,0±2,09	7,0±0,88	752,0±0,81	5,2±0,83	0,4±0,14
04.2010	7,1±1,31	60,0±2,22	8,0±0,75	749,6±1,87	9,6±1,08	0,1±0,07
05.2010	16,9±1,13	54,0±7,17	8,0±1,25	750,1±1,29	9,7±0,74	1,7±0,98
За весенний период в среднем	6,4±	63,0±	8,0±	750,6±	8,2±	0,7±
	1,34	3,83	0,96	1,32	0,88	0,40
06.2010	20,5±1,72	57,0±2,66	5,0±0,63	746,4±1,40	11,6±1,09	0,3±0,26
07.2010	25,4±1,26	55,0±2,29	6,0±0,42	748,2±0,73	13,8±5,84	0,1±0,07
08.2010	22,2±2,94	55,0±4,15	6,0±0,50	748,8±1,01	7,2±0,71	1,2±0,78
За летний период в среднем	22,7±	56,0±	6,0±	747,8±	10,9±	0,5±
	1,97	3,03	0,52	1,05	2,55	0,37
За опытный период в среднем	5,2±	63,0±	7,0±	750,9±	7,1±	0,7±
	2,02	3,14	0,70	1,19	1,38	0,44

оценке их в сезонном разрезе установлено, что за зиму T ($^{\circ}\text{C}$) воздуха, R и V , атмосферное давление, солнечное сияние, количество осадков в среднем составили $-13,6 \pm 2,74$ $^{\circ}\text{C}$, $71,0 \pm 2,56\%$, $7,0 \pm 0,62$ м/м, $754,3 \pm 1,19$ мм.рт.ст., $2,2 \pm 0,72$ ч, $0,8 \pm 0,54$ мм.

В весенний период усредненно температура воздуха, скорость ветра и солнечное сияние увеличились соответственно в 3,0 раза ($P < 0,01$) и на 12,5 ($P > 0,05$), 73,2% ($P < 0,01$). В то же время относительная влажность воздуха, атмосферное давление и количество осадков, наоборот, уменьшились на 11,3, 0,5 и 12,5% ($P > 0,05$) по сравнению с аналогичными параметрами зимой. За лето температура воздуха и солнечное сияние повысились на 71,8% и 24,8% ($P < 0,01 - 0,005$), тогда как относительная влажность воздуха, скорость ветра, атмосферное давление и количество осадков, напротив, снизились на 11,1, 0,4, 25,0 и 28,6% ($P > 0,05$) соответственно.

2.2.5.1. Изменчивости микроклимата в свиноматке-откормочнице, клинико-физиологического состояния, роста тела и качества мяса

Показатели микроклимата в свиноматке-откормочнице, в котором содержали 128 боровков, отражены в таблице 40. Из ее материала следует, что в среднем за зимний, весенний, летний периоды они в основном соответствовали зоогигиеническим нормативам. В то же время температура воздуха была выше нормы на 2,1 $^{\circ}\text{C}$.

Из представленных табличных данных (таблица 41) видно, что температура тела у подопытных боровков с возрастом уменьшалась волнительно от $39,2 \pm 0,18 - 39,3 \pm 0,20$ до $39,0 \pm 0,23 - 39,1 \pm 0,16$ $^{\circ}\text{C}$, а ЧСС и ЧДД в 1 мин – неуклонно от $80,0 \pm 1,14 - 81,0 \pm 0,80$ до $72,0 \pm 0,69 - 73,0 \pm 0,67$ и от $18,0 \pm 0,62 - 19,0 \pm 0,66$ до $15,0 \pm 0,69 - 15,0 \pm 0,92$. Отсюда следует, что данные параметры свиной групп как контроля, так и опытов располагались в диапазоне колебаний клинико-физиологической нормы ($P > 0,05$).

Показатели состояния слизистой глаз, носа, кожи, волосяного покрова,

**Таблица 40 – Сезонная динамика микроклимата
в помещении для откармливаемых свиней**

Тип помещения	Дата (месяц, год)	Показатели						
		T, °C	R, %	V, м/с	СК	CO ₂ , %	NH ₃ , мг/м ³	H ₂ S, мг/м ³
Свинарник-откормочник	12.2009	17,3	72,0	0,21	1:15	0,16	15,3	5,8
—//—	01.2010	17,2	75,0	0,17	1:15	0,17	14,8	5,9
—//—	02.2010	17,2	75,0	0,18	1:15	0,15	14,6	5,7
За зимний период		17,2±	74,0±	0,19±	1:15±	0,16±	14,9±	5,8±
в среднем		0,16	0,51	0,21	0,00	0,03	0,15	0,12
—//—	03.2010	17,7	76,0	0,21	1:15	0,15	15,1	5,5
—//—	04.2010	18,2	74,0	0,26	1:15	0,17	15,1	5,6
—//—	05.2010	18,6	73,0	0,31	1:15	0,16	13,9	5,3
За весенний период		18,2±	74,3±	0,26±	1:15±	0,16±	14,7±	5,5±
в среднем		0,18	0,43	0,17	0,00	0,07	0,20	0,15
—//—	06.2010	18,7	72,0	0,33	1:15	0,16	14,2	5,5
—//—	07.2010	18,8	71,0	0,36	1:15	0,15	14,5	5,4
—//—	08.2010	18,9	72,0	0,34	1:15	0,15	14,3	5,3
За летний период		18,8±	71,7±	0,34±	1:15±	0,15±	14,6±	5,4±
в среднем		0,19	0,69	0,20	0,00	0,06	0,12	0,10
За опытный период		18,1±	73,3±	0,26±	1:15±	0,16±	14,2±	5,6±
в среднем		0,18	0,54	0,15	0,00	0,05	0,16	0,12
Диапазон		14,0-	40,0-	0,30-	не ме-	не бо-	не бо-	не бо-
зоогигиенических		16,0	80,0	1,00	нее	лее	лее	лее
нормативов					1:15	0,20	15,0	10,0

позы, конституции, темперамента, поверхностных лимфатических узлов (подчелюстные, предлопаточные, коленной складки) у исследуемых боровков были аналогичными таковым в предыдущих сериях.

Сведения о состоянии продуктивности представлены в таблице 42. Так, следует, что в течение всех производственных циклов МТ боровков всех групп заметно наращивалась ($15,5 \pm 0,19$ – $15,9 \pm 0,38$ против $132,3 \pm 1,05$ – $155,5 \pm 1,51$ кг). Показано, что животные 2 и 3 групп в 240-, 300-дневном возрасте имели достоверное преимущество над инактными сверстниками (рисунок 22).

**Таблица 41 – Динамика показателей
клинико-физиологического состояния свиней**

Группа	Возраст, дни	Температура тела, °С	Частота, мин	
			СС	ДД
1	60	39,3±0,20	80,0±1,14	18,0±0,62
	120	39,2±0,23	79,0±1,19	17,0±0,97
	180	39,2±0,19	76,0±1,25	16,0±0,62
	240	39,1±0,17	75,0±0,81	16,0±0,63
	300	39,0±0,23	73,0±0,67	15,0±0,69
2	60	39,3±0,22	81,0±1,61	18,0±0,80
	120	39,2±0,21	79,0±1,04	17,0±0,48
	180	39,3±0,20	77,0±0,78	17,0±0,86
	240	39,2±0,19	74,0±0,80	17,0±0,69
	300	39,1±0,24	72,0±0,69	15,0±0,92
3	60	39,2±0,18	81,0±0,80	19,0±0,66
	120	39,1±0,15	80,0±1,40	18,0±1,06
	180	39,2±0,21	77,0±1,25	17,0±0,69
	240	39,2±0,18	75,0±1,65	16,0±1,13
	300	39,1±0,16	73,0±1,13	15,0±0,88

Сопоставимо с характером колебаний МТ происходила возрастная вариативность ее среднесуточного прироста, который в среднем за опытный период у свиней в 1 группе составил 485,0±15,16 г, что значимо ниже, чем во 2 (563,0±22,08) и 3 (584,0±10,25 г) группах.

При оценке качества мяса у свиней сравниваемых групп учитывали органолептические, биохимические и микробиологические показатели, а также результаты спектрального анализа (таблица 43). Относительно характеристики органолептических свойств проб мяса следует отметить, что мышечная ткань имела бледно-розовый цвет и сухую корочку подсыхания; кровь в мышечных волокнах и кровеносных сосудах отсутствовала; имеющиеся под плеврой и брюшиной мелкие сосуды не просвечивались; участок разреза туши

Таблица 42 – Динамика продуктивности свиней

Группа	Возраст, дни	Показатели	
		МТ, кг	ССП, г
1	60	15,9±0,38	-
	120	37,2±1,02	355,0±12,33
	180	60,7±1,71	392,0±15,45
	240	92,8±1,12	535,0±15,87
	300	132,3±1,05	658,0±16,98
2	60	15,7±0,33	-
	120	39,5±1,84	397,0±13,93
	180	68,9±1,96	490,0±19,41*
	240	109,5±1,20*	677,0±26,54*
	300	151,3±1,84*	697,0±28,44*
3	60	15,5±0,19	-
	120	39,8±1,40	405,0±9,65
	180	70,2±1,39	507,0±10,13*
	240	111,0±1,40*	680,0±7,60*
	300	155,5±1,51*	742,0±13,61*

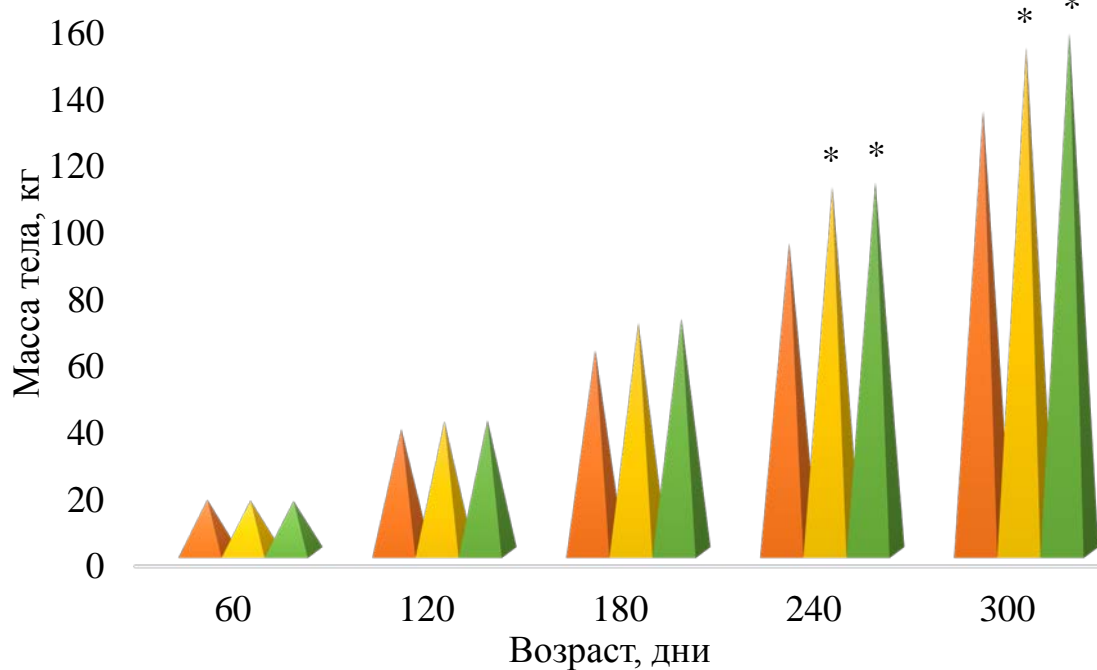


Рисунок 22 - Характер изменений массы тела боровков:

■ 1; ■ 2; ■ 3 групп

Таблица 43 – Параметры качества мяса свиней

Свойства	Группа		
	1	2	3
<i>Органолептические:</i>			
наружный вид	поверхность туши имеет сухую корочку, на разрезе неровная, увлажненная	так же	так же
консистенция	плотная, эластичная	так же	так же
запах	специфический	так же	так же
поверхностный жир	бледно-розового цвета, мягкий, эластичный	так же	так же
бульон	прозрачный, приятный, специфически ароматный, на его поверхности имеется небольшое скопление жировых капель	так же	так же
<i>Физико-химические и микробиологические:</i>			
рН	5,9±0,05	5,9±0,01	6,0±0,05
амино-аммиачный азот	0,95±0,01	0,97±0,02	0,98±0,03
реакции -			
на пероксидазу	положительная	положительная	положительная
с сернокислой медью	отрицательная	отрицательная	отрицательная
уровень, мг/кг -			
мышьяка	-	-	-
ртути	-	-	-
кадмия	-	-	-
свинца	0,18±0,01	0,18±0,05	0,17±0,02
меди	0,53±0,01	0,51±0,01	0,53±0,01
цинка	19,20±0,01	19,10±0,01	18,90±0,01
ОМО –			
поверхностных слоев мяса	микробов нет	микробов нет	микробов нет
глубинных слоев мяса	микробов нет	микробов нет	микробов нет

был незначительно увлажненным, неровным и пропитан кровью выраженнее, чем на других местах; лимфоузлы на разрезе имели светло-серый цвет, что в совокупности выражает наружный вид туши. Пробы мяса характеризовались специфическим запахом; их консистенция была эластичной и плотной, образуемая при надавливании пальцем ямочка на поверхности быстро исчезала. Приготовленный из мяса экспериментальных животных бульон был прозрачным, на его поверхности находилось небольшое скопление средних и больших размеров жировых капель; он имел специфически ароматный, приятный запах.

Анализ проб мяса подопытных животных показал, что их биохимические параметры составили: рН $5,9 \pm 0,05$ и $5,9 \pm 0,0 - 6,0 \pm 0,05$; амино-аммиачный азот $0,95 \pm 0,01$ и $0,97 \pm 0,02 - 0,98 \pm 0,03$; реакция на пероксидазу – положительная, а с сернокислой медью – отрицательная. В ходе микробиологического анализа мяса в поверхностных слоях проб мяса были единичные микробы; в глубинных слоях микробы не обнаружены.

При спектрометрическом анализе проб мяса у свиней интактной и опытных групп выявлено, что концентрация свинца равнялась соответственно $0,18 \pm 0,01$ и $0,17 \pm 0,02 - 0,18 \pm 0,05$; меди – $0,53 \pm 0,01$ и $0,51 \pm 0,01 - 0,53 \pm 0,01$; цинка – $19,2 \pm 0,01$ и $18,9 \pm 0,01 - 19,1 \pm 0,01$ мг/кг ($P > 0,05$). Одновременно наличие в них кадмия, мышьяка и ртути не выявлено.

2.2.5.2. Изменчивость гематологического спектра организма

При оценке динамики гематологических факторов установлено (таблица 44), что содержание лейкоцитов у свиней сопоставляемых групп в возрастном аспекте неуклонно снижалось от $13,7 \pm 0,35 - 14,4 \pm 0,50$ до $12,6 \pm 0,41 - 13,0 \pm 0,25 \cdot 10^9$ л ($P > 0,05$).

Противоположная закономерность отмечена в характере колебаний количества эритроцитов (рисунок 23), которое у контрольных и опытных животных с возрастом, наоборот, неуклонно нарастало (соответственно $5,99 \pm 0,24$ против $6,21 \pm 0,17$ и $5,23 \pm 0,19 - 6,11 \pm 0,40$ против $7,53 \pm 0,21 - 8,13 \pm 0,37 \cdot 10^{12}$ л). В

Таблица 44 – Динамика гематологического спектра

Группа	Возраст, дни	Число		Концентрация	
		лейкоцитов, 10^9 л	эритроцитов, 10^{12} л	гемоглобина, г/л	АБОК, %
1	60	14,4±0,50	5,99±0,24	107,0±0,62	3,4±0,28
	120	14,8±0,34	6,11±0,18	105,0±1,17	4,2±0,25
	180	13,6±0,30	6,49±0,21	107,0±1,19	4,3±0,28
	240	13,3±0,55	6,41±0,64	109,0±1,47	3,9±0,18
	300	12,6±0,41	6,21±0,17	108,0±1,33	3,6±0,27
2	60	14,2±0,56	6,11±0,40	105,0±1,83	3,2±0,27
	120	15,0±0,32	6,45±0,28	108,0±0,82	4,6±0,24
	180	14,1±0,26	6,99±0,20	110,0±1,41	4,1±0,28
	240	14,0±0,30	7,20±0,56	115,0±1,35*	3,7±0,26
	300	13,0±0,25	7,53±0,21*	114,0±1,74*	3,8±0,33
3	60	13,7±0,35	5,93±0,19	107,7±1,74	3,7±0,24
	120	13,7±0,28	6,90±0,17*	112,3±1,71	4,0±0,31
	180	13,8±0,32	7,17±0,24*	114,5±1,32*	4,2±0,27
	240	13,2±0,29	7,59±0,35*	121,5±1,84*	4,1±0,30
	300	12,9±0,31	8,13±0,37*	122,5±1,86*	3,9±0,29

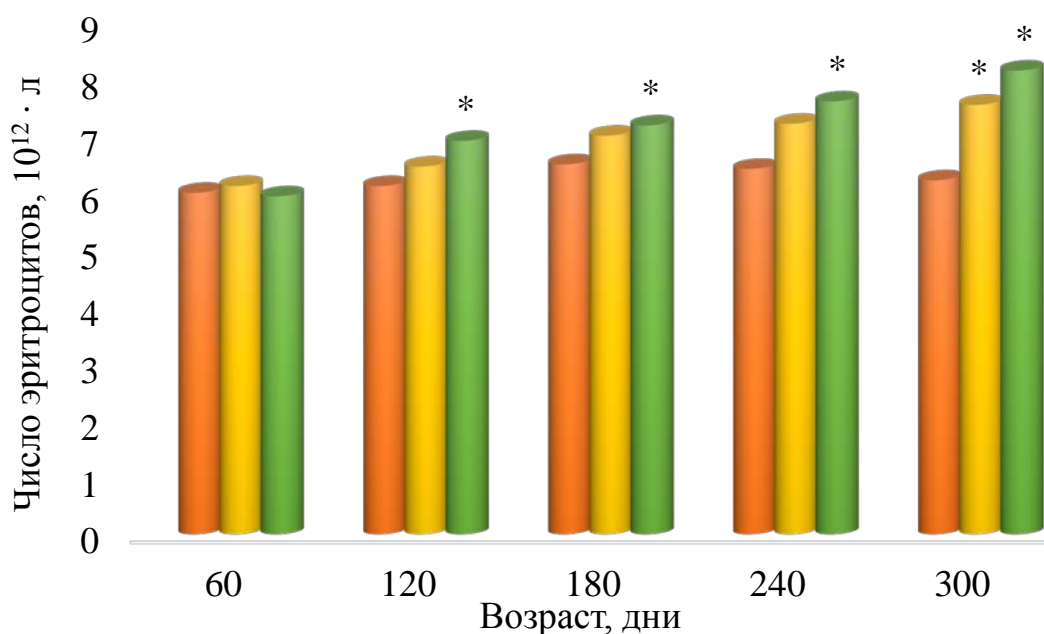


Рисунок 23 - Характер изменений количества эритроцитов в крови боровков:
 ■ 1; ■ 2; ■ 3 групп

то же время 300-дневные боровки 2 группы («Комбиолак») и 120-, 180-, 240-, 300-дневные 3 (трепел) имели достоверное преимущество по данному гематологическому фактору над интактными животными.

Аналогично характеру изменений числа эритроцитов происходила возрастная изменчивость уровня гемоглобина, который в связи с взрослением изучаемых боровков так же неизменно нарастал ($105,0 \pm 1,83$ – $107,7 \pm 1,74$ против $108,0 \pm 1,33$ – $122,5 \pm 1,86$ г/л); при этом в 240, 300 (2 группа) и 180, 240, 300 (3) дней превышение сверстников контрольной группы было на 5,2–13,1 % ($P < 0,05$ – $0,01$).

Показано, что активность АБОК у свиней контрольной группы увеличивалась от 60 до 180 дней ($3,4 \pm 0,28$ против $4,3 \pm 0,28$), а у опытных – от 60 до 120 дней ($3,2 \pm 0,27$ против $4,6 \pm 0,24$) и от 60 до 180 дней ($3,7 \pm 0,24$ против $3,9 \pm 0,29\%$) соответственно, которая затем неизменно понижалась у подопытных животных к концу наблюдений до $3,6 \pm 0,27$ и $3,8 \pm 0,33$ % ($P > 0,05$).

2.2.5.3. Изменчивость биохимического и иммунологического спектров

Из анализа характера колебаний динамики биохимических параметров следует (таблица 45), что по мере взросления исследуемых животных активность ПОЛ зигзагообразно уменьшалась с разной интенсивностью от 60-дневного ($17,6 \pm 0,92$ – $18,5 \pm 0,35$) до 300-дневного ($16,5 \pm 0,38$ – $17,2 \pm 0,38$ mV) возраста. В то же время изучаемый фактор у боровков опытных групп во все сроки наблюдений был сравнительно ниже, чем таковой в контроле ($P > 0,05$).

Отмеченная закономерность возрастной волатильности активности ПОЛ не соответствовала таковой активности АОС, которая у боровков 1 и 2 групп в периоды доращивания и откорма постепенно снижалась от $2,68 \pm 0,19$ – $2,80 \pm 0,23$ до $2,20 \pm 0,19$ – $2,43 \pm 0,16$, а 3 группы, наоборот, нарастала от $2,50 \pm 0,29$ – $3,35 \pm 0,20$ mV/с. Следует отметить, что достоверной разницы между растущими свиньями по данному биохимическому фактору не выявлено за исключением 240-, 300-дневных животных 3 группы, которые имели значимое

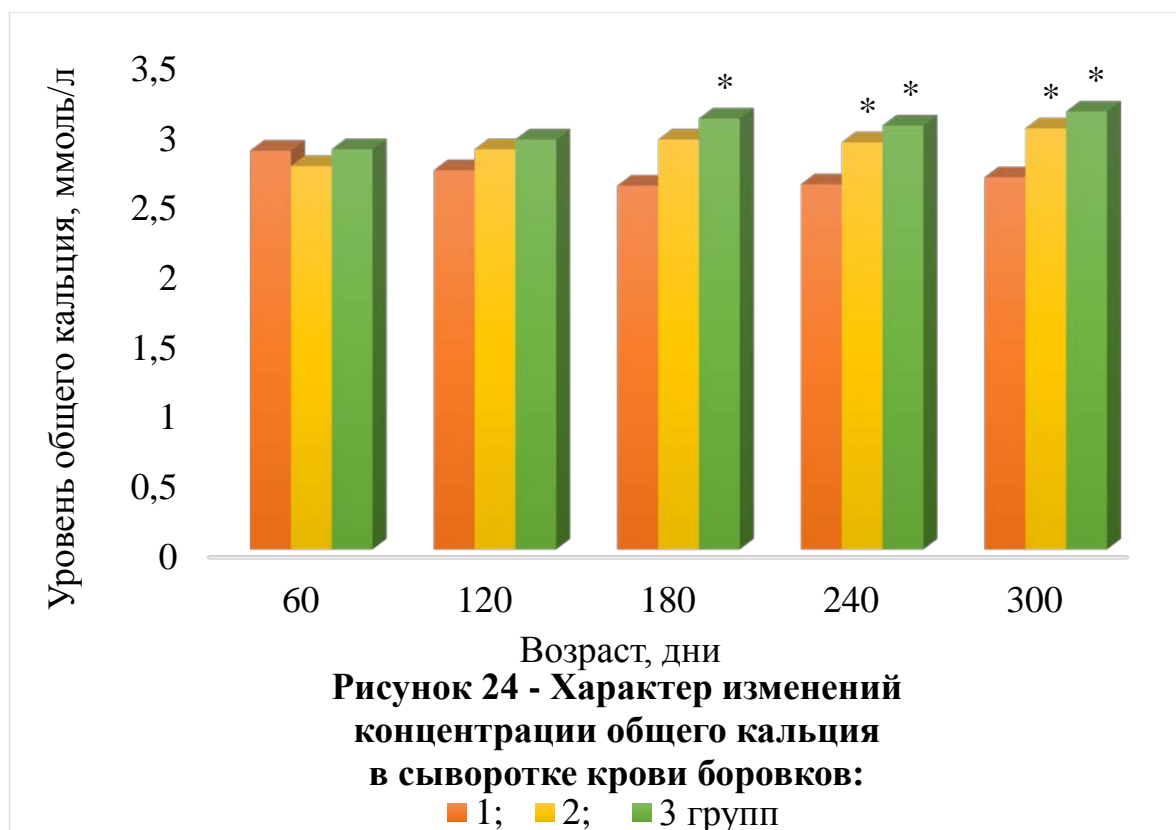
Таблица 45 – Динамика биохимического спектра

Группа	Возраст, дни	Активность		Уровень, ммоль/л		
		ПОЛ, mV	АОС, mV/c	глюкозы	общего кальция	неорганического фосфора
1	60	17,6±0,92	2,80±0,23	3,45±0,23	2,85±0,13	1,72±0,17
	120	16,8±0,49	2,32±0,16	3,53±0,16	2,71±0,11	1,55±0,14
	180	18,3±0,32	2,29±0,15	3,80±0,15	2,60±0,16	1,61±0,11
	240	17,6 ±0,70	2,26±0,14	4,34±0,14	2,61±0,12	1,79±0,09
	300	17,2±0,38	2,20±0,19	4,55±0,15	2,66±0,13	1,73±0,14
2	60	18,0±0,80	2,68±0,19	3,51±0,19	2,74±0,14	1,84±0,15
	120	17,2±0,58	2,48±0,15	3,61±0,17	2,86±0,13	1,69±0,12
	180	17,5±0,50	2,46±0,14	3,93±0,14	2,93±0,17	1,97±0,10
	240	17,5±0,59	2,48±0,13	4,51±0,15	2,91±0,09*	2,01±0,09
	300	16,5±0,38	2,43±0,16	4,69±0,14	3,01±0,23*	2,05±0,10*
3	60	18,5±0,35	2,50±0,29	3,60±0,24	2,86±0,08	1,88±0,12
	120	18,6±0,41	3,01±0,46	4,04±0,31*	2,93±0,09	1,84±0,09
	180	18,6±0,28	2,80±0,60	4,30±0,27*	3,08±0,09*	1,92±0,11
	240	18,0±0,31	3,33±0,88*	4,51±0,32	3,03±0,11*	1,96±0,09
	300	16,9±0,30	3,35±0,20*	4,60±0,21	3,13±0,10*	2,21±0,15*

превышение над контрольными сверстниками.

Выявлено, что у животных сравниваемых групп содержание глюкозы в крови медленно повышалось от 60-дневного (3,45±0,23–3,60±0,24) до 300-дневного (4,55±0,15–4,69±0,14 ммоль/л) возраста. При этом боровки 3 группы на 120, 180 день жизни превышали интактных сверстников по данному показателю на 11,6–12,6 % (P<0,01).

Если содержание общего кальция в кровяной сыворотке (рисунок 24) свиней контрольной группы в периоды доращивания и откорма уменьшалось зигзагообразно в узком интервале колебаний (от 2,85±0,13 до 2,66±0,13), то у



сверстниц опытной группы увеличивалось неизменно в относительно широком диапазоне ($2,74 \pm 0,14$ – $2,86 \pm 0,08$ против $3,02 \pm 0,13$ – $3,13 \pm 0,10$ ммоль/л).

Причем 240-, 300-дневные (2 группа) и 180-, 240-, 300-дневные (3 группа) боровки в условиях скармливания соответственно «Комбиолакса» и трепела имели достоверное превосходство над интактными животными по исследуемому биохимическому параметру.

Иная закономерность установлена в динамике содержания неорганического фосфора у подопытных животных. Так, изучаемый биохимический параметр у свиней контрольной и опытных групп в течение исследований увеличился зигзагообразно ($1,72 \pm 0,17$ – $1,88 \pm 0,12$ против $1,73 \pm 0,14$ – $2,21 \pm 0,15$ ммоль/л. Важно обозначить, что 300-дневные боровки опытных групп превышали контрольное значение по уровню неорганического фосфора на 15,6–21,7 % ($P < 0,05$).

Следует отметить (таблица 46), что активность пероксидазы в крови боровков сравниваемых групп по мере взросления неизменно увеличивалась от $22,4 \pm 0,44$ – $23,0 \pm 0,81$ до $27,6 \pm 0,47$ – $30,9 \pm 0,67$ ммоль/мин·л, которая у опытных свиней 240-, 300-дневного возраста была достоверно выше, чем таковая в группе контроля.

Таблица 46 – Динамика ферментативного спектра

Группа	Возраст, дни	Уровень	
		пероксидазы, ммоль/ мин·л	щелочной фосфатазы, ммоль/ ч·л
1	60	22,4±0,44	1,79±0,11
	120	24,8±1,10	2,53±0,15
	180	26,4±0,32	2,52±0,10
	240	27,0±0,98	2,46±0,14
	300	27,6±0,47	2,45±0,11
2	60	23,0±0,81	1,84±0,10
	120	26,0±0,78	2,43±0,12
	180	28,2±0,84	2,40±0,10
	240	29,2±0,69*	2,35±0,09
	300	30,0±0,78*	2,31±0,08
3	60	22,9±0,99	1,90±0,18
	120	26,7±0,73	2,60±0,11
	180	28,9±0,80	2,16±0,28
	240	29,7±0,73*	2,50±0,15
	300	30,9±0,67*	2,40±0,19

Показано, что концентрация щелочной фосфатазы у подопытных борзых увеличивалась, начиная от 60 до 120 дней от 1,79±0,11–1,90±0,18 до 2,43±0,12–2,60±0,11 ммоль/ч·л, с последующим понижением к концу опытов до 2,31±0,08–2,45±0,11 ммоль/ч·л ($P>0,05$).

Уровень общего белка (таблица 47) свиней изучаемых групп с возрастом нарастала с разной интенсивностью: в 1 группе от 59,4±0,86 до 62,9±0,18; во 2 – от 61,0±1,14 до 68,5±0,30; в 3 – от 60,2±0,70 до 68,1±0,34 г/л. Следует обозначить, что опытные животные в возрасте 240, 300 дней жизни имели значимое превышение по данному фактору по отношению к контрольным сверстникам.

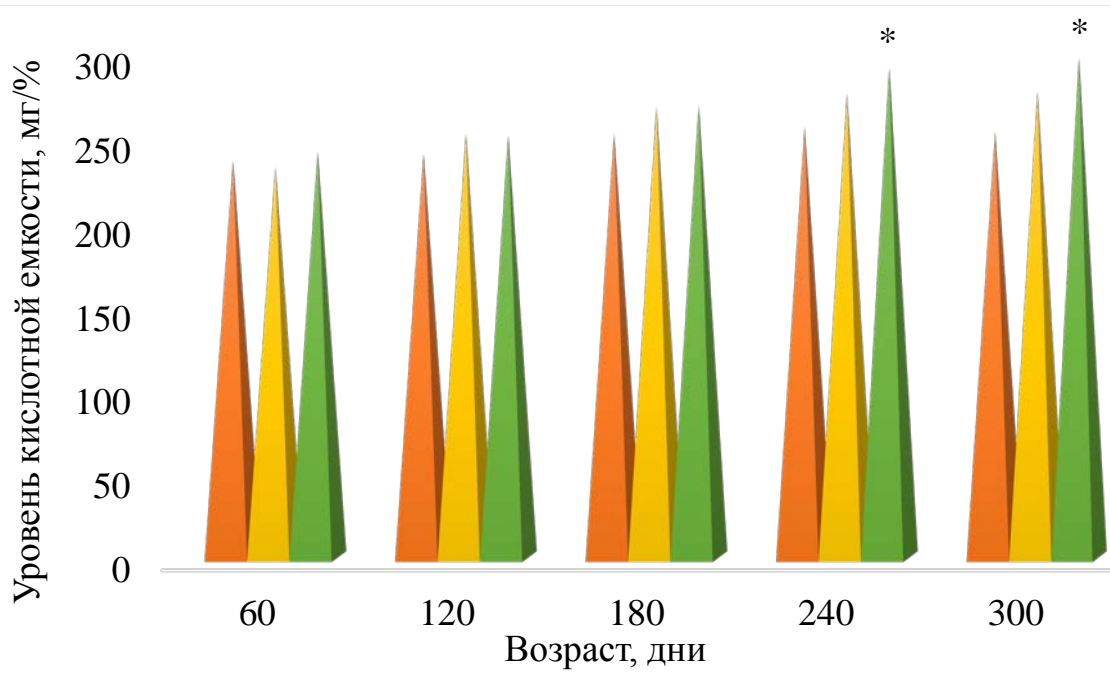
Аналогично с возрастной вариативностью концентрации общего белка была динамика содержания уровня альбуминов, который с возрастом подо-

Таблица 47 – Динамика биохимического и иммунологического спектров

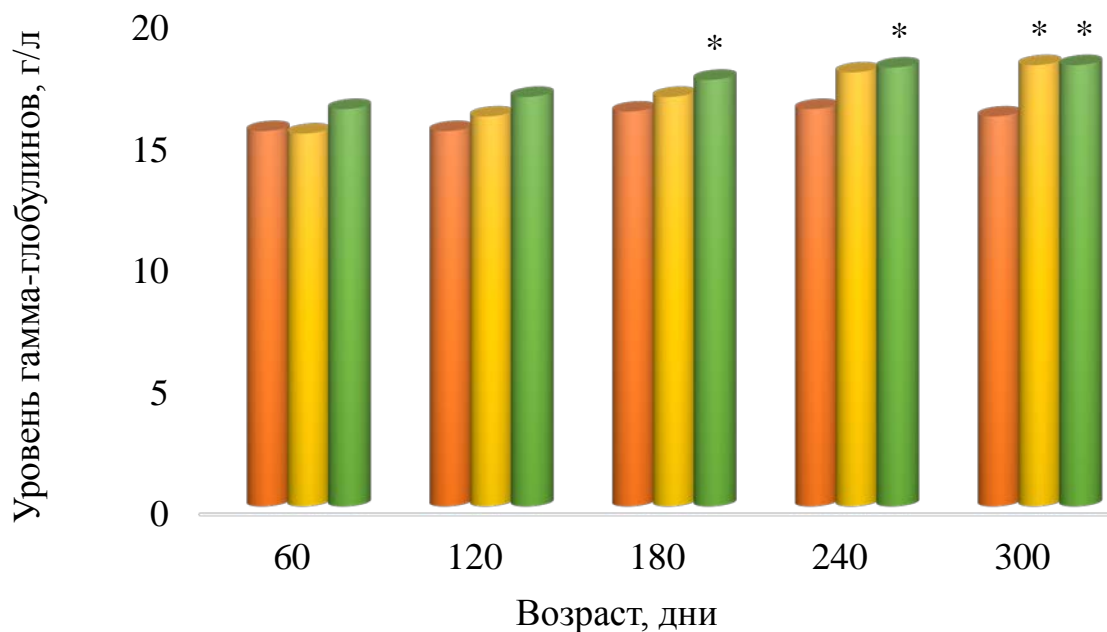
Группа	Воз- раст, дни	Уровень				
		общего белка, г/л	альбуми- нов, г/л	кислотной емкости, мг/%	γ-глобули- нов, г/л	иммуногло- булинов, мг/мл
1	60	59,4±0,86	21,9±0,67	236,0±11,14	15,4±0,33	10,8±0,35
	120	61,2±0,69	24,0±0,48	240,0±11,21	15,4±0,53	11,1±0,48
	180	61,7±0,95	25,8±0,85	252,0±18,15	16,2±0,45	12,0±0,32
	240	62,4±0,33	25,9±0,51	256,0±11,14	16,3±0,54	13,9±0,23
	300	62,9±0,18	26,1±0,62	253,0±10,13	16,0±0,38	13,7±0,23
2	60	61,0±1,14	22,5±0,99	232,0±9,13	15,3±0,37	10,4±0,52
	120	63,4±1,25	24,7±0,59	252,0±9,17	16,0±0,41	11,0±0,38
	180	65,6±1,24	28,1±1,48	268,0±10,13	16,8±0,27	12,4±0,33
	240	67,5±0,46*	28,4±0,45*	276,0±6,19	17,8±0,66	14,3±0,25
	300	68,5±0,30*	29,1±0,32*	277,0±11,22	18,1±0,27*	14,4±0,30
3	60	60,2±0,70	22,5±0,69	241,0±16,17	16,3±0,31	10,2±0,34
	120	63,3±0,74	24,8±0,47	251,0±4,62	16,8±0,25	11,0±0,30
	180	65,3±0,47	26,3±0,35	269,0±3,67	17,5±0,29*	12,1±0,28
	240	66,5±0,44*	27,6±0,36*	291,0±6,72*	18,0±0,33*	14,8±0,27
	300	68,1±0,34*	28,6±0,35*	297,0±6,34*	18,3±0,25*	15,3±0,29*

пытных животных так же повышался с разной интенсивностью: в интактной группе 21,9±0,67 против 26,1±0,62 и в опытных группах 22,5±0,69–22,5±0,99 против 28,6±0,35–29,1±0,32 г/л. При этом свиньи 2 и 3 групп в 240-, 300-дневном возрасте превышали интактные значения на 6,2–10,3 % (P<0,05–0,01).

Иная закономерность установлена в характере колебаний уровня кислотной емкости (рисунок 25); если он у контрольных свиней по мере роста увеличивался волнительно в узком интервале (от 236,0±11,14 до 253,0±10,13), то у опытных сверстниц – в достаточно широком диапазоне (от 232,0±9,13–241,0±16,17 до 277,0±11,22–297,0±6,34 мг/%). Важно выделить, что боровки 3



**Рисунок 25 - Характер изменений
уровня кислотной емкости в сыворотке крови боровков:**
 ■ 1; ■ 2; ■ 3 групп



**Рисунок 26 - Характер изменений
концентрации гамма-глобулинов
в сыворотке крови боровков:**
 ■ 1; ■ 2; ■ 3 групп

группы (трепел) в возрасте 240 и 300 дней имели достоверное превосходство над интактными сверстниками.

При анализе характера колебаний иммунологического спектра выявлено, что уровень гамма-глобулинов (рисунок 26) животных групп контроля и опытов с возрастом неизменно увеличивался с разной интенсивностью (медленнее в контрольной группе и быстрее в опытных группах: от $15,4 \pm 0,33$ до $16,0 \pm 0,38$ и от $15,3 \pm 0,37$ – $16,3 \pm 0,31$ до $18,1 \pm 0,27$ – $18,3 \pm 0,25$ г/л соответственно); в т же время боровки 2 группы («Комбиолакс») на 300-й день и 3 (трепел) на 180-, 240-, 300-й день жизни статистически значимо превосходили интактных сверстников.

Сопоставимо закономерности динамики содержания гамма-глобулинов происходила возрастная волатильность уровня иммуноглобулинов, который у изучаемых животных по мере роста и развития неизменно повышался от $10,2 \pm 0,34$ – $10,8 \pm 0,35$ до $13,7 \pm 0,23$ – $15,3 \pm 0,29$ мг/мл; причем опытные свиньи 3 группы в 300 дней заметно превосходили контрольные значения ($P < 0,05$ – $0,01$).

Резюме. Анализ гелиогеофизических параметров окружающей среды показал, что исследуемые факторы климата в период экспериментов в целом соответствовали среднестатистическим данным климата ЧР и РТ. Содержание свиней в типовом свиноматнике при скормливании «Комбиолакса» (2 группа) или трепела (3) с учетом биогеохимической специфичности Юго-Востока сопровождалось их нормальным клинико-физиологическим состоянием, а также корригированием неспецифической резистентности и продуктивности организма.

В этих условиях иммунофизиологический эффект был более выраженным у животных при применении трепела нежели «Комбиолакса»; причем мясо свиней сопоставляемых групп по органолептическим, биохимическим, микробиологическим и спектрометрическим параметрам практически не имело различий. Данный факт свидетельствует об индифферентности проб мяса к изучаемым БАВ и их экологической безопасности для организма, а также доброкачественности мясных туш (*научные положения, выводы и практические предложения диссертационного исследования всесторонне изложены автором в пунктах 8, 9, 12, 14, 16, 20, 49, приведенных в списке работ, опубликованных по теме диссертации*).

**2.2.6. Динамика иммунофизиологического состояния хрячков и боровков
в разные фазы постнатального онтогенеза, содержащихся
в агробиогеоценозе Юго-Востока с применением трепела**

На протяжении VI серии параметры воздуха окружающей среды соответствовали климатическим нормам региона (таблица 48). Оценка их в сезон

Таблица 48 – Сезонная изменчивость параметров климата

Дата (месяц, год)	Показатели					
	T, °C	R, %	P атм., мм.рт.ст.	V, м/с	Солнечное сияние, ч	Количество осадков, мм
09.2010	13,1±1,87	58,0±5,80	750,4±1,10	7,0±1,00	5,8±1,09	1,3±0,59
10.2010	3,0±0,69	78,0±3,44	749,0±1,28	6,0±0,75	3,0±1,52	1,3±0,96
11.2010	1,6±1,94	86,0±2,06	749,6±1,24	7,0±1,13	1,1±0,35	0,9±0,34
За осенний период в среднем	5,9± 1,50	74,0± 3,77	749,7± 1,21	7,0± 0,96	3,3± 0,99	1,2± 0,63
12.2010	-8,7±2,38	87,0±1,47	754,4±0,68	6,0±0,63	0,8±0,53	2,4±0,53
01.2011	-12,1±2,67	83,0±1,69	753,8±1,87	9,0±1,13	1,7±0,60	1,0±0,24
02.2011	-16,6±3,41	80,0±2,78	751,4±0,73	6,0±0,75	3,5±1,12	0,4±0,22
За зимний период в среднем	-12,5± 2,82	83,0± 1,98	753,2± 1,09	7,0± 0,84	2,0± 0,56	1,3± 0,33
03.2011	-6,4±2,09	83,0±0,97	749,9±2,13	6,0±0,54	4,3±0,66	1,2±0,53
04.2011	3,7±1,09	75,0±5,43	747,5±0,68	7,0±0,42	6,0±1,60	0,7±0,52
05.2011	13,4±1,13	66,0±8,91	750,4±1,35	7,0±0,63	9,3±2,00	1,7±0,66
За весенний период в среднем	3,6± 1,44	75,0± 5,10	749,3± 1,39	7,0± 0,53	6,5± 1,42	1,2± 0,57
06.2011	14,1±1,06	78,0±3,78	744,4±1,01	6,0±1,00	8,3±1,26	4,2±1,25
07.2011	19,4±0,57	70,0±3,00	748,1±1,28	6,0±0,88	12,4±0,92	0,4±0,20
08.2011	22,1±1,75	64,0±2,89	748,6±1,44	6,0±0,75	10,3±0,82	0,3±0,11
За летний период в среднем	18,5± 1,13	71,0± 3,22	747,0± 1,24	6,0± 0,88	10,3± 1,00	1,6± 0,52
За опытный период в среднем	3,9± 1,72	76,0± 3,52	749,8± 1,23	7,0± 0,80	5,5± 0,99	1,3± 0,51

ном аспекте выявила, что за осенний сезон в среднем T ($^{\circ}\text{C}$) воздуха, R , V , атмосферное давление, солнечное сияние, количество осадков равнялись $5,9 \pm 1,50$ $^{\circ}\text{C}$, $74,0 \pm 3,77$ %, $7,0 \pm 0,96$ м/с, $749,7 \pm 1,21$ мм.рт.ст., $3,3 \pm 0,99$ ч, $1,2 \pm 0,63$ мм соответственно.

Зимой усредненно температура воздуха, солнечное сияние понизились в 3,0 раза ($P < 0,01$) и на 39,4 %; в то же время относительная влажность воздуха, атмосферное давление, количество осадков повысились на 10,8, 0,5, 7,7% ($P > 0,05$) соответственно, а скорость ветра осталась неизменной.

Установлено, что за весенний период в среднем температура воздуха и солнечное сияние возросли на $16,1^{\circ}\text{C}$ и 4,5 ч; относительная влажность воздуха, атмосферное давление, количество осадков, наоборот, уменьшились на 9,6, 0,5, 7,7% ($P > 0,05$) соответственно, а скорость ветра осталась без изменений.

За лето отмечено увеличение средних значений T ($^{\circ}\text{C}$) воздуха, солнечного сияния и количества осадков в 5,1 раза и на 36,9 ($P < 0,01 - 0,001$), 25,0% ($P > 0,05$). Одновременно R , V и атмосферное давление уменьшились на 5,3, 14,3 и 0,3% ($P > 0,05$) соответственно, чем таковые в весенний период.

2.2.6.1. Изменчивость микроклимата в свиарнике-маточнике, свиарнике-откормочнике, клинико-физиологического состояния и роста тела

Динамика факторов микроклимата в помещении, в котором содержались подсосные свиноматки с поросятами-сосунами, отражена в таблице 49. Представленные в таблице сведения показывают, что в свиарнике-маточнике T ($^{\circ}\text{C}$), R и V воздуха в среднем составили: соответственно $24,9 \pm 2,40^{\circ}\text{C}$, $73,0 \pm 2,00$ %, $0,16 \pm 0,05$ м/с; концентрация в нем CO_2 , NH_3 и H_2S – $0,21 \pm 0,05$ %, $8,7 \pm 0,25$ мг/м³, $4,8 \pm 0,10$ мг/м³; СК – $1:10 \pm 0,00$. Анализ этих данных показывает, что параметры микроклимата в исследуемом помещении в основном были в интервале зоогигиенических норм. Как отклонение от существующего норматива следует отметить превышение температуры воздуха на $4,9^{\circ}\text{C}$, что

**Таблица 49 – Микроклиматические показатели
в свиарнике-маточнике и свиарнике-откормочнике**

Тип помещения	Дата (месяц, год)	Параметры						
		T, °C	R, %	V, м/с	СК	CO ₂ , %	NH ₃ , мг/м ³	H ₂ S, мг/м ³
Свиарник-маточник	10.2010	27,3	71,0	0,15	1:10	0,20	8,4	4,7
	11.2010	22,5	75,0	0,16	1:10	0,21	8,9	4,9
В свиарнике-маточнике в среднем		24,9± 2,40	73,0± 2,00	0,16± 0,05	1:10± 0,00	0,21± 0,05	8,7± 0,25	4,8± 0,10
Диапазон зоогигиенических нормативов		18,0– 20,0	70,0– 75,0	0,20– 1,00	не менее 1:10	не более 0,20	не более 15,0	не более 10,0
Свиарник-откормочник	12.2010	16,8	72,0	0,28	1:15	0,19	14,7	5,7
-//-	01.2011	16,5	75,0	0,19	1:15	0,17	15,3	5,4
-//-	02.2011	16,7	74,0	0,18	1:15	0,18	15,6	6,0
За зимний период в среднем		16,7± 0,18	73,7± 0,71	0,22± 0,12	1:15± 0,00	0,18± 0,08	15,2± 0,15	5,7± 0,10
-//-	03.2011	16,1	73,0	0,21	1:15	0,15	14,7	5,6
-//-	04.2011	17,2	71,0	0,25	1:15	0,14	14,3	5,8
-//-	05.2011	17,6	72,0	0,25	1:15	0,13	14,9	5,3
За весенний период в среднем		17,0± 0,17	72,0± 0,50	0,24± 0,50	1:15± 0,00	0,14± 0,06	14,6± 0,12	5,6± 0,08
-//-	06.2011	17,4	71,0	0,28	1:15	0,16	15,5	5,6
-//-	07.2011	17,8	69,0	0,33	1:15	0,13	14,8	5,4
-//-	08.2011	18,0	73,0	0,36	1:15	0,15	14,6	5,2
За летний период в среднем		17,7± 0,20	71,0± 0,48	0,32± 0,10	1:15± 0,00	0,15± 0,07	15,0± 0,17	5,4± 0,07
В свиарнике-откормочнике в среднем за опыт		17,1± 0,21	72,2± 0,60	0,26± 0,12	1:15± 0,00	0,16± 0,07	14,9± 0,22	5,6± 0,09
Диапазон зоогигиенических нормативов		14,0– 16,0	40,0– 80,0	0,3– 1,0	не менее 1:15	не более 0,20	не более 15,0	не более 10,0

обусловлено, на наш взгляд, эпизодической неудовлетворительной работой систем вентиляции и кондиционирования в изучаемом помещении.

Отмечено, что в свинарнике-откормочнике, где содержались 134 свиней, температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, концентрация в нем CO_2 , NH_3 , H_2S и световой коэффициент усредненно составили: $17,1 \pm 0,21^\circ\text{C}$, $72,2 \pm 0,60\%$, $0,26 \pm 0,02$ м/с, $0,16 \pm 0,07\%$, $14,9 \pm 0,22$ мг/м³, $5,6 \pm 0,09$ мг/м³, $1:15 \pm 0,00$ соответственно. Оценка полученных микроклиматических факторов в типовом помещении для боровков показала, что в течение наблюдений они соответствовали регламентированным в зоогигиенических исследованиях нормам.

Возрастная изменчивость температуры тела, ЧСС и ЧДД приведена в таблице 50. Из анализа представленных в ней данных следует, что температура тела у свиней сравниваемых групп по мере роста и развития понижалась волнообразно ($39,4 \pm 0,38$ – $39,5 \pm 0,42$ против $37,9 \pm 0,08$ – $38,2 \pm 0,05^\circ\text{C}$), то ЧСС и ЧДД – неизменно (соответственно $126,0 \pm 0,81$ – $127,0 \pm 0,81$ против $75,0 \pm 1,50$ – $78,0 \pm 0,58$

**Таблица 50 – Динамика показателей
клинико-физиологического состояния свиней**

Группа	Возраст, дни	Температура тела, °C	Частота, мин	
			СС	ДД
1	2	$39,4 \pm 0,38$	$126,0 \pm 0,81$	$23,0 \pm 0,51$
	15	$38,8 \pm 0,15$	$113,0 \pm 1,10$	$22,0 \pm 0,51$
	60	$39,5 \pm 0,17$	$89,0 \pm 1,07$	$20,0 \pm 0,71$
	240	$38,4 \pm 0,09$	$81,0 \pm 1,14$	$16,0 \pm 0,87$
	300	$37,9 \pm 0,08$	$78,0 \pm 0,58$	$14,0 \pm 0,71$
2	2	$39,5 \pm 0,42$	$127,0 \pm 0,81$	$24,0 \pm 0,66$
	15	$38,9 \pm 0,09$	$117,0 \pm 1,39$	$22,0 \pm 0,86$
	60	$39,4 \pm 0,11$	$86,0 \pm 1,12$	$21,0 \pm 0,93$
	240	$38,7 \pm 0,18$	$79,0 \pm 1,10$	$15,0 \pm 0,51$
	300	$38,2 \pm 0,05$	$75,0 \pm 1,50$	$15,0 \pm 0,58$

и $23,0 \pm 0,51$ – $24,0 \pm 0,66$ против $14,0 \pm 0,71$ – $15,0 \pm 0,58$ в 1 мин).

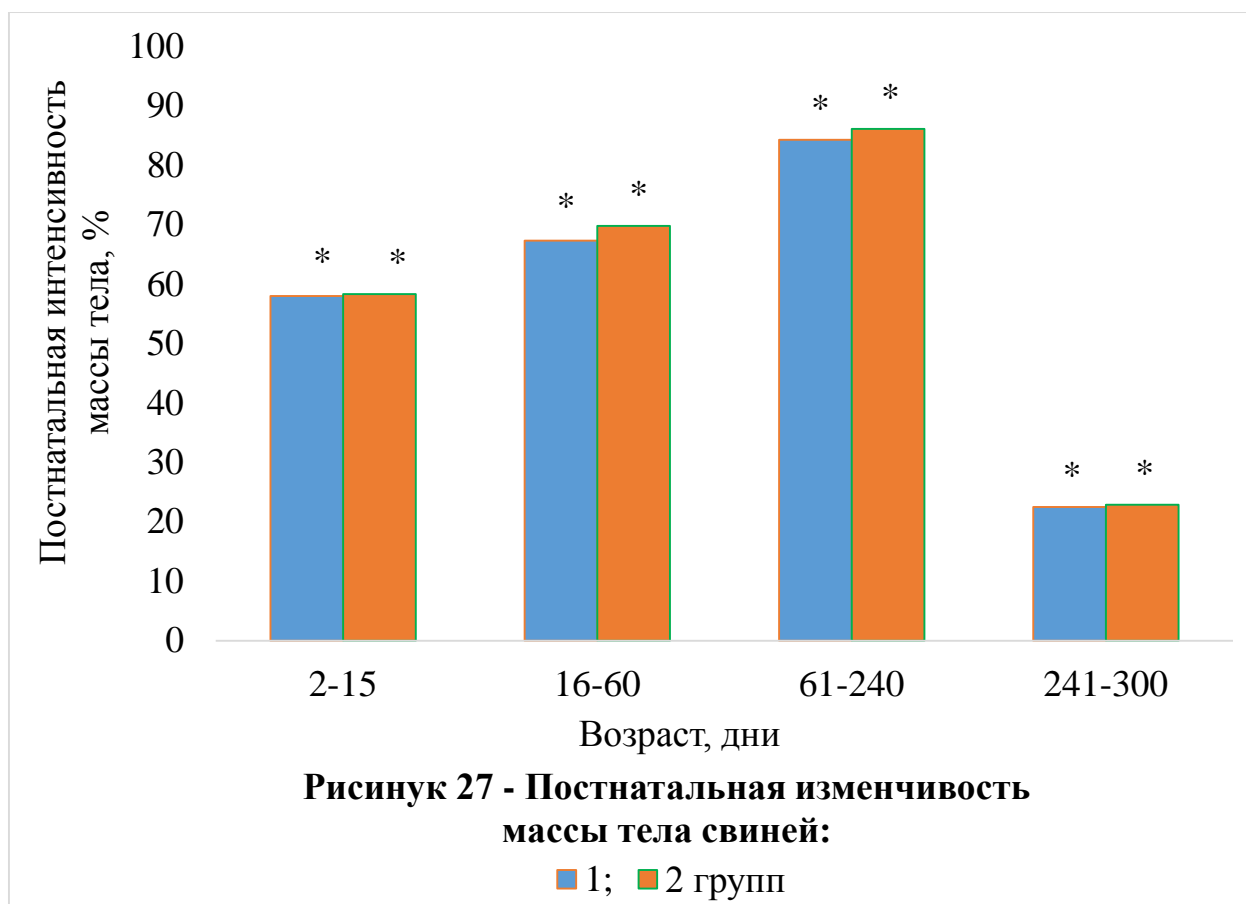
Следует, что изученные показатели свиней обеих групп были в рамках изменений физиологической нормы ($P > 0,05$).

Выявлено, что хрячки и боровки сопоставляемых групп имели здоровый габитус, который характеризовался описанными в V серии опытов признаками относительно состояния слизистой ротовой и носовой полостей, глаз; волосяного покрова, кожи, копыт и поверхностных лимфатических узлов; оценки темперамента, конституции, упитанности и позы, а также проявления двигательных, оборонительных, конъюнктивальных и мигательных рефлексов.

В постнатальном аспекте установлено (таблица 51), что пик интенсивности роста МТ у свиней сравниваемых групп отмечен к концу фазы полового созревания (нарастание на $84,3$ – $86,1$ %; $P < 0,001$), а наименьшая – фазы физиологического созревания ($22,5$ – $22,9$ %; $P < 0,01$; рисунок 27). Такая же линейность выявлена в изменчивости интенсивности среднесуточного прироста МТ, которая у контрольных и опытных животных наибольшей была в

**Таблица 51 – Постнатальная изменчивость
состояния продуктивности свиней**

Группа	Возраст, дни	Показатели	
		МТ, кг	ССП, г
1	2	$2,1 \pm 0,10$	-
	15	$5,0 \pm 0,13$	$223,0 \pm 3,92$
	60	$15,3 \pm 0,17$	$229,0 \pm 1,33$
	240	$97,7 \pm 0,37$	$458,0 \pm 1,17$
	300	$126,1 \pm 0,72$	$473,0 \pm 5,98$
2	2	$2,0 \pm 0,07$	-
	15	$4,8 \pm 0,12$	$215,0 \pm 6,25$
	60	$15,9 \pm 0,18$	$247,0 \pm 1,78$
	240	$114,5 \pm 0,37^*$	$548,0 \pm 1,07^*$
	300	$148,5 \pm 0,64^*$	$567,0 \pm 11,61^*$



конце фазы полового созревания (соответственно 50,0 и 54,9 %; $P < 0,001$), наименьшей – физиологического созревания (3,2 и 3,4 %; $P < 0,05$).

2.2.6.2. Изменчивость гематологического спектра организма

Из анализа возрастной динамики гематологического профиля в разрезе изучаемых фаз постнатального онтогенеза (таблица 52) следует, что количество лейкоцитов у животных контрольной и опытной групп снижалось с разной интенсивностью: от начала к концу фазы новорожденности на 5,4 ($P < 0,05$) и 4,8 % ($P > 0,05$); далее к концу фаз молочного типа кормления, половой зрелости, физиологической зрелости на 5,1 и 5,0; 9,4 и 5,9 ($P < 0,05$); 3,7 и 4,2% ($P > 0,05$) соответственно.

В то же время содержание эритроцитов (рисунок 28) у хрячков и боровков обеих групп, наоборот, повышалось от конца фазы новорожденности к концу фаз молочного типа кормления, полового созревания и физиологиче-

Таблица 52 – Постнатальная изменчивость гематологического спектра

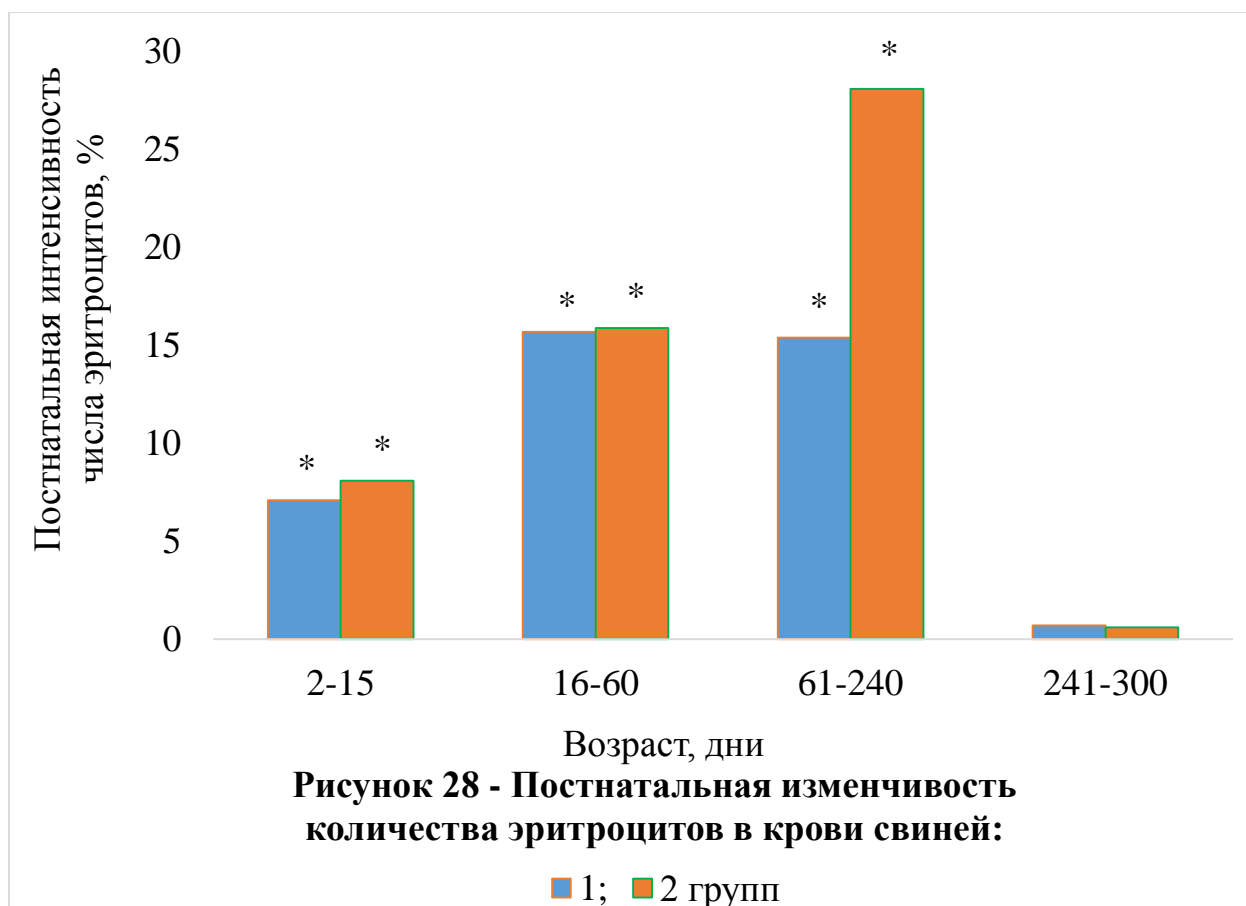
Группа	Возраст, дни	Число		Концентрация	
		лейкоцитов, 10^9 л	эритроцитов, 10^{12} л	гемоглобина, г/л	АБОК, %
1	2	16,6±0,71	4,44±0,24	80,0±1,47	1,3±0,07
	15	15,7±0,59	4,78±0,36	92,0±1,56	1,5±0,09
	60	14,9±0,43	5,67±0,41	104,0±1,56	3,5±0,29
	240	13,5±0,12	6,70±0,57	110,0±1,57	3,7±0,32
	300	13,0±0,17	6,75±0,43	112,0±1,72	3,6±0,41
2	2	16,8±0,08	4,32±0,25	83,0±1,83	1,1±0,08
	15	16,0±0,17	4,70±0,39	91,0±1,85	1,8±0,07
	60	15,2±0,16	5,59±0,44	103,0±1,85	3,8±0,24
	240	14,3±0,19	7,78±0,48*	118,0±1,75*	4,8±0,43
	300	13,7±0,22	7,83±0,61*	120,0±1,45*	4,7±0,30

ского созревания соответственно на 15,7–15,9, 15,4–28,1 ($P<0,05$ – $0,01$) и 0,6–0,7 % ($P>0,05$).

Аналогичная закономерность обнаружена в изменчивости уровня гемоглобина, который у контрольных и опытных свиней в возрастном аспекте нарастал с различной интенсивностью: от 2 до 15 дней жизнедеятельности на 13,0 и 8,8 %; от 16 до 60 дней на 11,5 и 11,7; от 61 до 240 дней на 5,5 и 12,7 ($P<0,05$ – $0,01$); от 241 до 300 дней на 1,8 и 1,7 % ($P>0,05$).

В соответствии с закономерностью возрастной динамики концентрации гемоглобина наблюдали постнатальную изменчивость активности АБОК, которая у животных интактной и опытной (трепел) групп повышалась от начала к концу фазы новорожденности на 13,3 и 38,9 %, а далее к концу фаз молочного типа кормления, полового созревания, физиологического созревания соответственно на 57,1 и 52,6; 5,4 и 20,8 ($P<0,05$ – $0,001$); 2,7 и 2,1% ($P>0,05$).

Итак, в ходе VI серии опытов интенсивность снижения количества лейкоцитов у хрячков и боровков сравниваемых групп была минимальной в конце фазы физиологического созревания, максимальной – фазы полового созревания. В то же время увеличение числа эритроцитов более интенсивно про-



текало к концу фазы полового созревания, менее интенсивно – фазы физиологического к созреванию. Высокий уровень содержания гемоглобина у них был в конце фазы молочного типа кормления и низкий – физиологического созревания; максимальная интенсивность нарастания АБОК выявлена в конце фазы молочного типа кормления и минимальная – фазы физиологического созревания.

2.2.6.3. Изменчивость биохимического и иммунологического спектров

В ходе оценки параметров неспецифической резистентности организма подопытных свиней выявлено (таблица 53), что активность ПОЛ у животных сравниваемых групп в исследованные фазы жизнедеятельности организма изменялась неравномерно (более интенсивно в интактной группе), которая составила 42,2 и 45,0; 48,7 и 48,5; 5,0 ($P < 0,05-0,005$) и 2,1 ($P > 0,05$) и 7,0 и 5,8 ($P < 0,05$) соответственно. Сопоставимо иначе у них протекало усиление активности АОС, интенсивность которой к концу фаз новорожденности, молочного типа кормления,

Таблица 53 – Постнатальная изменчивость биохимического спектра

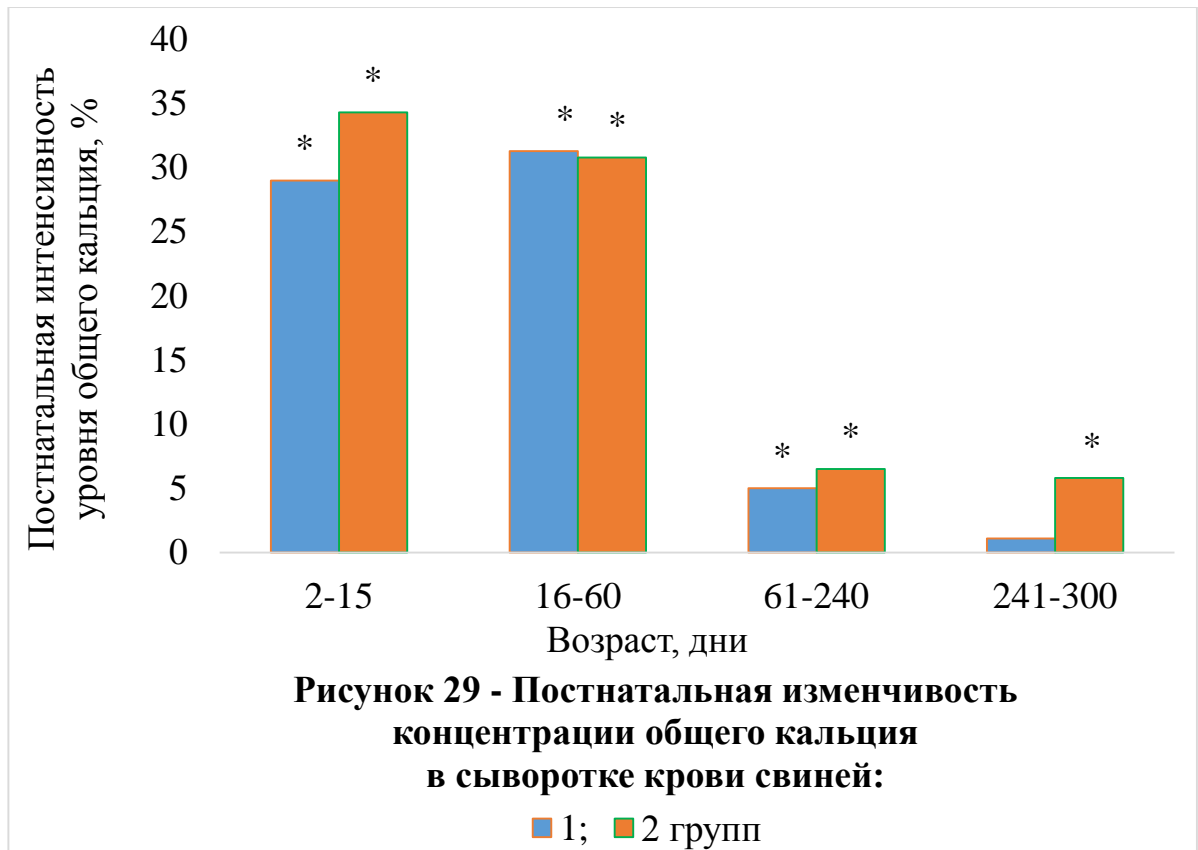
Группа	Возраст, дни	Активность		Уровень, ммоль/л		
		ПОЛ, mV	АОС, mV/c	глюкозы,	общего кальция	неорганического фосфора
1	2	5,6±0,23	2,03±0,17	2,54±0,20	1,37±0,12	1,19±0,08
	15	9,7±0,63	2,17±0,23	3,40±0,28	1,93±0,14	1,40±0,10
	60	18,9±0,66	2,43±0,39	3,62±0,32	2,81±0,11	1,83±0,11
	240	19,9±0,60	2,55±0,44	4,23±0,37	2,67±0,12	1,85±0,11
	300	18,5±0,27	2,72±0,18	4,26±0,23	2,70±0,11	1,91±0,10
2	2	5,5±0,26	2,06±0,16	2,60±0,19	1,30±0,10	1,26±0,12
	15	10,0±0,32	2,20±0,27	3,20±0,08	1,98±0,10	1,45±0,09
	60	19,4±0,73	2,54±0,29	3,82±0,43	2,86±0,09	1,89±0,15
	240	19,0±0,61	3,17±0,04*	4,76±0,39	3,06±0,11*	1,98±0,12*
	300	17,9±0,80	3,94±0,03*	5,10±0,63*	3,25±0,32*	2,26±0,25*

половой зрелости, физиологической зрелости соответственно была 6,5 и 6,4; 10,7 и 13,4; 4,7 и 19,9; 6,3 и 19,5% ($P<0,05-0,01$).

Показано, что нарастание интенсивности уровня глюкозы в крови животных группы контроля протекало от начала к концу фазы новорожденности на 25,3 %, фазы молочного типа кормления на 6,1, половой зрелости на 14,4 ($P<0,05-0,005$), физиологической зрелости на 0,7 % ($P>0,05$); линейная изменчивость интенсивности изучаемого биохимического фактора установлена и у опытных свиней, однако на более выраженном метаболическом уровне (соответственно на 18,8, 16,2, 19,7, 6,7 % ($P<0,01$)).

Установлено, что содержание общего кальция (рисунок 29) у животных сопоставляемых групп в возрастном аспекте повышалось с неравнозначной интенсивностью: от 1 до 15 дней на 29,0 и 34,3 %; от 16 до 60 дней на 31,3 и 30,8; от 61 до 240 дней на 5,0 и 6,5; ($P<0,05-0,005$); от 241 до 300 дней жизни на 1,1 ($P>0,05$) и 5,8 % ($P<0,05$) соответственно.

Постнатальная изменчивость концентрации неорганического фосфора соответствовала таковой уровня общего кальция. При этом у хрячков и боровков



обеих групп в конце фаз новорожденности, молочного типа кормления, полового и физиологического созревания она возрасла соответственно на 13,1–15,0; 23,3–23,5 ($P<0,01$); 1,1–4,5; 3,1 ($P>0,05$) – 12,4% ($P<0,01$). Возрастная вариативность содержания неорганического фосфора соответствовала таковой концентрации общего кальция.

Выявлено, что если концентрация пероксидазы (таблица 55) у подопытных свиней значительно повышалась к началу фазы молочного типа кормления и к концу фазы полового созревания на 9,2, 14,4% и 12,2, 17,7% соответственно, тогда как концентрация фермента щелочная фосфатаза, наоборот, нарастала к концу фазы молочного типа кормления соответственно на 35,0 и 41,7% ($P<0,01$).

Уровень общего белка (таблица 56) у животных обеих групп от начала к концу фазы новорожденности увеличивался соответственно на 1,2 и 1,23 %, далее к концу фаз молочного типа кормления – на 2,6 и 2,7, половой зрелости – на 3,3 ($P>0,05$) и 6,3 ($P<0,05$), физиологической зрелости – на 1,1 и 2,5 % ($P>0,05$). На протяжении исследований содержание у них альбуминов так же повышалось

Таблица 55 – Постнатальная изменчивость ферментативного спектра

Группа	Возраст, дни	Уровень	
		пероксидазы, ммоль/ мин·л	щелочной фосфатазы, ммоль/ ч·л
1	2	19,8±0,80	1,55±0,01
	15	21,8±0,73	1,43±0,01
	60	22,6±1,25	2,20±0,04
	240	26,4±0,70	2,23±0,02
	300	27,4±0,70	2,20±0,02
2	2	19,5±1,17	1,57±0,01
	15	22,2±0,86	1,44±0,01
	60	23,2±1,25	2,47±0,04
	240	28,2±0,65*	2,07±0,02*
	300	29,8±0,90*	1,98±0,02*

Таблица 56 – Постнатальная динамика биохимического и иммунологического спектров

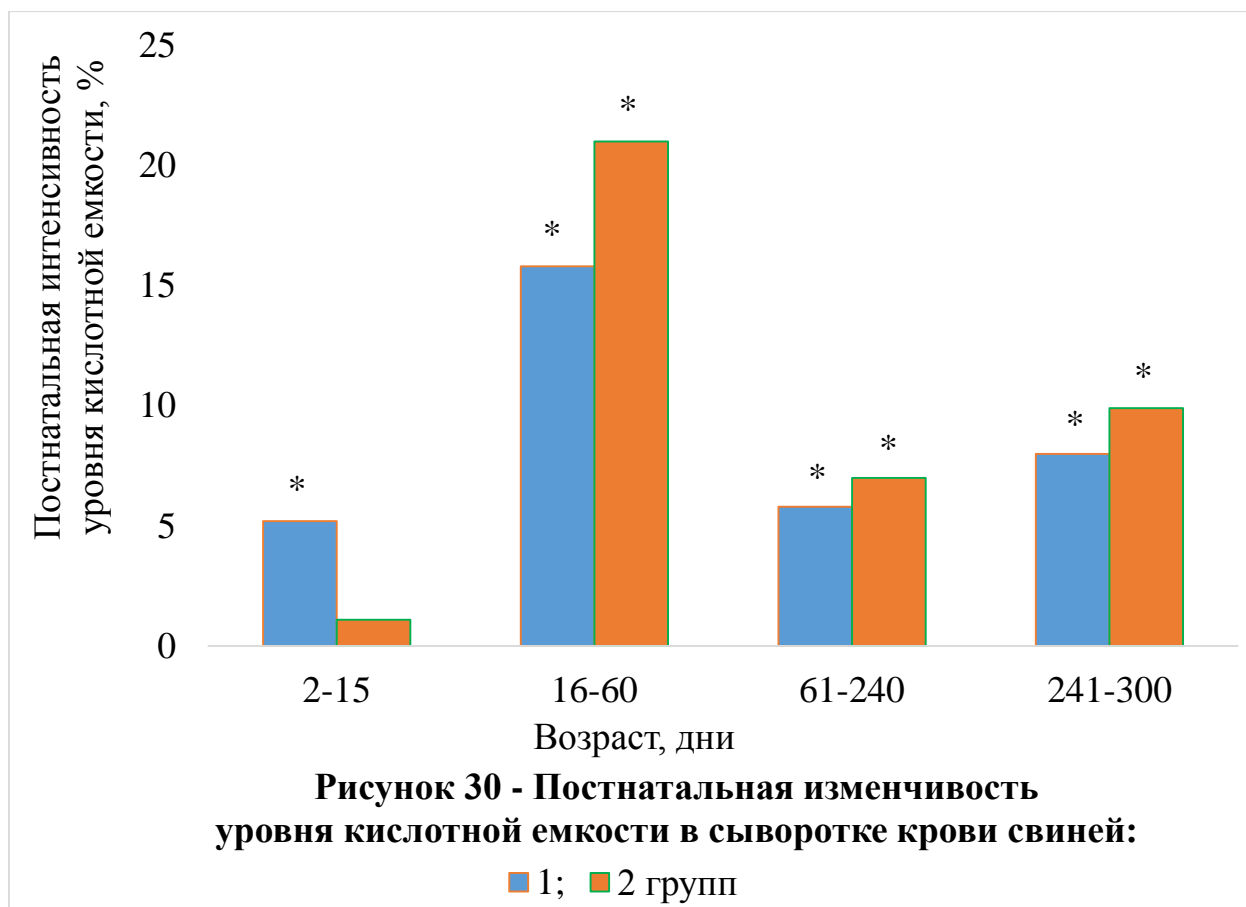
Группа	Возраст, дни	Уровень				
		общего белка, г/л	альбуминов, г/л	кислотной емкости, мг/%	γ-глобулинов, г/л	иммуноглобулинов, мг/мл
1	2	59,4±0,37	17,0±0,87	182,0±4,90	17,0±1,13	9,1±0,17
	15	60,1±0,40	20,6±0,75	192,0±6,63	16,7±0,86	9,8±0,22
	60	61,7±0,91	22,0±1,72	228,0±9,02	16,0±0,70	10,5±0,23
	240	63,8±0,75	25,9±0,70	242,0±14,03	16,8±0,64	11,9±0,18
	300	64,5±0,47	26,7±0,33	263,0±13,03	17,2±0,38	12,1±0,38
2	2	59,8±0,43	17,2±0,79	186,0±5,48	17,4±1,03	9,3±0,15
	15	60,5±0,66	20,8±0,70	188,0±7,35	17,0±0,33	9,6±0,19
	60	62,2±0,74	21,6±0,91	238,0±9,02	16,4±0,66	10,8±0,20
	240	66,4±0,68*	27,8±0,49*	256,0±8,02	18,2±0,39*	13,2±0,30*
	300	68,1±0,91*	28,6±0,40*	284,0±8,02*	18,5±0,28*	13,9±0,54*

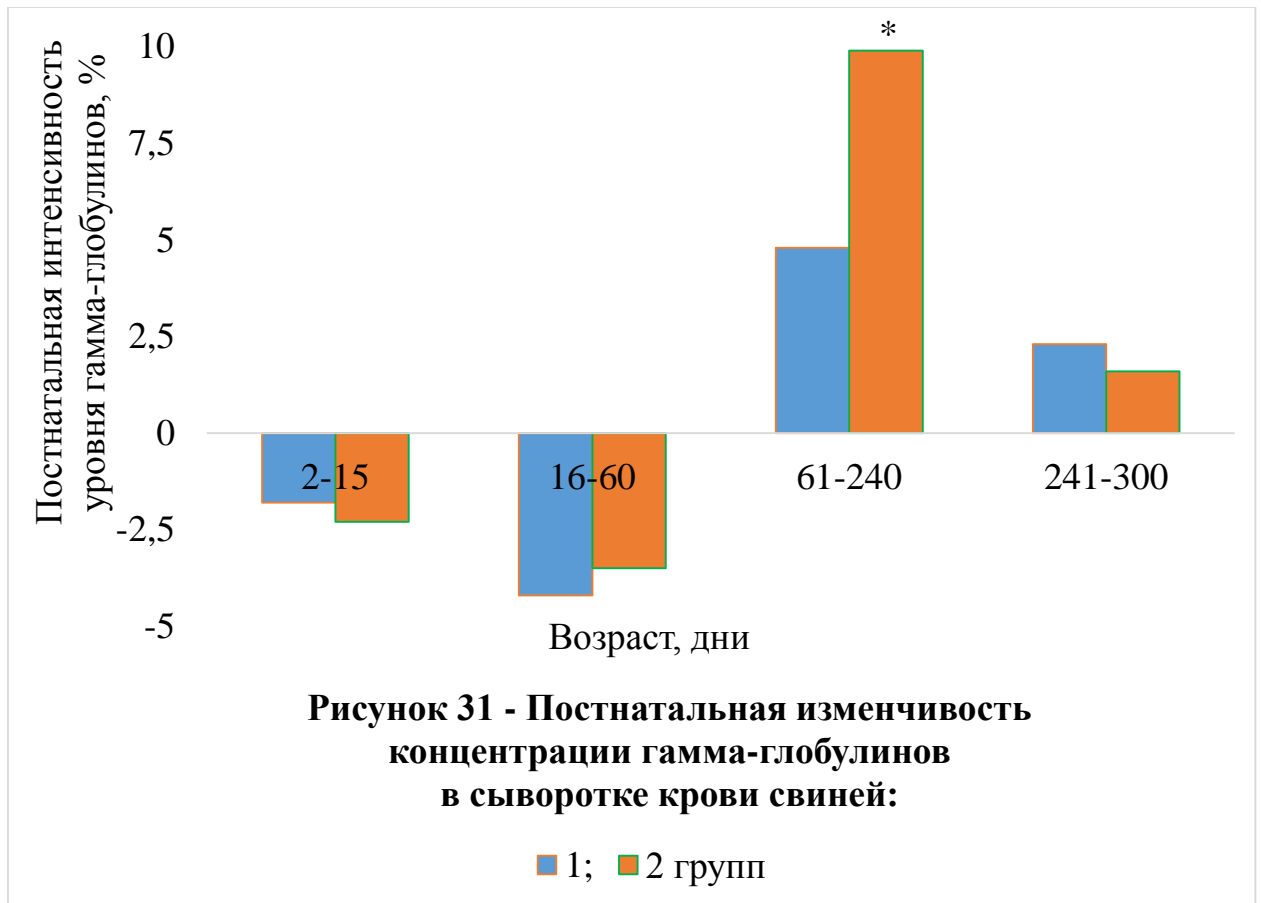
с разной интенсивностью: к концу фаз новорожденности, молочного типа кормления, половой зрелости, физиологической зрелости соответственно на 17,5 и 17,3; 6,4 ($P>0,05-0,01$) и 3,7 ($P>0,05$); 15,1 и 22,3 ($P<0,01$); 3,0 и 2,8% ($P>0,05$).

Интенсивность нарастания уровня кислотной емкости у хрячков и боровков 1 и 2 групп к завершению исследуемых фаз составила соответственно: 5,2 ($P<0,05$) и 1,1 ($P>0,05$); 15,8 и 21,0; 5,8 и 7,0; 8,0 и 9,9 % ($P<0,05-0,01$; рисунок 30).

Проведением анализа постнатальной изменчивости иммунокомпетентных факторов выявлено, что содержание гамма-глобулинов (рисунок 31) у свиной обеих групп к концу фаз новорожденности и молочного типа кормления снижалось параллельно на 1,8–4,2 % ($P>0,05$), а затем к концу фаз половой зрелости, физиологической зрелости, наоборот, увеличивалось с разной интенсивностью: соответственно на 4,8 ($P>0,05$) и 9,9 ($P<0,05$); 2,3 и 1,6% ($P>0,05$).

Иная закономерность выявлена в постнатальной динамике концентрации иммуноглобулинов, которая к завершению упомянутых фаз постоянно





нарастала на 7,1 ($P < 0,05$) и 3,1 ($P > 0,05$); 6,7 и 11,1; 11,8 и 18,2 ($P < 0,05-0,01$); 1,7 ($P > 0,05$) и 5,0% ($P < 0,05$).

Итак, установлен линейный характер интенсивности биохимического, иммунологического спектров крови (таблица 57) в постнатальном онтогенезе у животных как интактной, так и опытной групп. При этом наивысшее нарастание концентрации глюкозы имело место в конце фазы новорожденности; активности щелочной фосфатазы, ПОЛ и АОС, уровня общего кальция, неорганического фосфора, кислотной емкости – фазы молочного типа кормления; активности пероксидазы, содержания общего белка, альбуминов, гамма-глобулинов, иммуноглобулинов – фазы половой зрелости. Наименьшее нарастание этих факторов у подопытных животных отмечено в конце фазы физиологической зрелости.

Резюме. В ходе VI серии на фоне удовлетворительного состояния микроклимата применение свиньям трепела, учитывая биогеохимические особенности Юго-Востока ЧР, сопровождалось биоэффективным корригированием совершенствования их иммунофизиологического состояния в разные фазы постнаталь-

Таблица 57 – Возрастная изменчивость интенсивности гематологического, биохимического, иммунологического и ростового профилей у хрячков и боровков

№ п/п	Показатели	КФ Н	КФ МТК	КФ ПС	КФ ФС	КФ Н	КФ МТК	КФ ПС	КФ ФС
		интенсивность (контроль), %				интенсивность (опыт), %			
1	МТ	58,0<	67,3<	↑84,3<	↓22,5<	58,3<	69,8<	↑86,1<	↓22,9<
2	ССП	-	↓2,6<	↑50,0<	3,2>	-	12,9<	↑54,9<	↓3,4<
3	Лейкоциты	-5,4<	-5,1<	↑-9,4<	↓-3,7>	-4,8>	-5,0<	↑-5,9<	↓-4,2>
4	Эритроциты	7,1<	↑15,7<	15,4<	↓0,7>	8,1<	15,9<	↑28,1<	↓0,6>
5	Гемоглобин	↑13,0<	11,5<	5,5<	↓1,8>	8,8<	11,7<	↑12,7<	↓1,7>
6	АБОК	13,3<	↑57,1<	5,4<	↓-2,7>	38,9<	↑52,6<	20,8<	↓-2,1>
7	ПОЛ	42,2<	↑48,7<	↓5,0<	-7,0<	45,0<	↑48,5<	↓-2,1>	-5,8<
8	АОС	6,5<	↑10,7<	↓4,7>	6,3<	↓6,4<	13,4<	↑19,9<	19,5<
9	Глюкоза	↑25,3<	6,1<	14,4<	↓0,7>	18,8<	16,2<	↑19,7<	↓6,7<
10	Общий Са	29,0<	↑31,3<	-5,0<	↓1,1>	↑34,3<	30,8<	6,5<	↓5,8<
11	Неорганич. Р	15,0<	↑23,5<	↓1,1>	3,1>	13,1<	↑23,3<	↓4,5<	12,4<
12	Пероксидаза	9,2<	3,5>	↑14,4<	↓3,6>	12,2<	↓4,3<	↑17,7<	5,4>
13	Щел. фосфатаза	-7,7<	↑35,0<	↓1,3>	↓-1,3>	-8,2<	↑41,7<	-16,2<	↓-4,3>
14	Общий белок	1,2>	2,6>	↑3,3>	↓1,1>	↓1,2>	2,7>	↑6,3<	2,5>
15	Альбумины	↑17,5<	6,4<	15,1<	↓3,0>	17,3<	3,7>	↑22,3<	↓2,8>
16	Кисл. емкость	↓5,2<	↑15,8<	5,8<	8,0<	↓1,1<	↑21,0<	7,0<	9,9<
17	γ-глобулины	↓-1,8<	-4,2>	↑4,8>	2,3>	-2,3>	-3,5>	↑9,9<	↓1,6>
18	Иммуноглобул.	7,1<	6,7<	↑11,8<	↓1,7>	↓3,1>	-11,1<	↑18,2<	5,0<

ного онтогенеза. Отмеченная у них возрастная изменчивость интенсивности гематологического, биохимического, иммунологического профилей и роста тела в конце фаз новорожденности, молочного типа кормления, половой и физиологической зрелости была присуща так же животным контрольной группы, но в менее контрастной форме (*научные результаты отражены в п. 7, 26, 28, 30, 34, 47, 49, представленных в списке опубликованных автором работ по теме диссертации*).

2.2.7. Постнатальная динамика естественной резистентности и продуктивности боровков, содержащихся в агробиогеоценозе Алатырского Засурья с применением «Комбиолакса», трепела

В течение VII серии изучены климатические показатели в регионе (таблица 57). Так, выявлено, что за зимний период усредненно температура воздуха, его относительная влажность, скорость ветра, атмосферное давление, солнечное сияние, количество осадков составили соответственно в среднем $-8,6 \pm 2,42$ °C, $84,0 \pm 1,58$ %, $8,0 \pm 1,09$ м/с, $754,2 \pm 1,58$ мм.рт.ст., $1,8 \pm 0,90$ ч, $0,7 \pm 0,36$ мм.

Весной в среднем температура воздуха и солнечное сияние увеличились в

Таблица 57 – Сезонная изменчивость параметров климата

Дата (месяц, год)	Показатели					
	T, °C	R, %	V, м/с	P атм., мм.рт.ст.	Солнечное сияние, ч	Количество осадков, мм
12.2007	$-9,0 \pm 1,18$	$83,0 \pm 2,47$	$8,0 \pm 0,63$	$753,5 \pm 1,10$	$1,9 \pm 1,03$	$0,3 \pm 0,05$
01.2008	$-11,2 \pm 4,21$	$81,0 \pm 1,58$	$7,0 \pm 1,40$	$754,1 \pm 1,92$	$1,8 \pm 0,80$	$0,9 \pm 0,76$
02.2008	$-5,7 \pm 1,88$	$87,0 \pm 0,68$	$8,0 \pm 1,25$	$755,0 \pm 1,72$	$1,6 \pm 0,86$	$0,8 \pm 0,27$
За зимний период в среднем	$-8,6 \pm 2,42$	$84,0 \pm 1,58$	$8,0 \pm 1,09$	$754,2 \pm 1,58$	$1,8 \pm 0,90$	$0,7 \pm 0,36$
03.2008	$1,1 \pm 0,94$	$78,0 \pm 5,10$	$8,0 \pm 1,38$	$747,2 \pm 0,66$	$4,3 \pm 1,19$	$0,6 \pm 0,36$
04.2008	$9,3 \pm 1,35$	$53,0 \pm 1,95$	$9,0 \pm 1,50$	$746,6 \pm 0,68$	$8,9 \pm 0,38$	$0,6 \pm 0,30$
05.2008	$12,4 \pm 0,85$	$62,0 \pm 4,08$	$8,0 \pm 0,63$	$750,7 \pm 0,64$	$9,0 \pm 1,43$	$0,6 \pm 0,50$
За весенний период в среднем	$7,6 \pm 1,05$	$64,0 \pm 3,71$	$8,0 \pm 1,17$	$748,2 \pm 0,66$	$7,4 \pm 1,00$	$0,6 \pm 0,39$
06.2008	$15,7 \pm 2,58$	$74,0 \pm 6,65$	$8,0 \pm 1,63$	$747,6 \pm 0,19$	$8,5 \pm 1,85$	$3,7 \pm 1,45$
07.2008	$20,0 \pm 1,15$	$77,0 \pm 4,83$	$5,0 \pm 0,50$	$748,0 \pm 0,73$	$10,3 \pm 1,43$	$2,8 \pm 1,53$
08.2008	$18,7 \pm 1,65$	$72,0 \pm 2,54$	$6,0 \pm 1,50$	$747,4 \pm 1,04$	$8,3 \pm 0,80$	$1,8 \pm 0,42$
За летний период в среднем	$18,1 \pm 1,79$	$74,0 \pm 4,67$	$6,0 \pm 1,21$	$747,6 \pm 0,65$	$9,0 \pm 1,36$	$2,8 \pm 1,13$
За опытный период в среднем	$5,7 \pm 1,75$	$74,0 \pm 3,32$	$7,0 \pm 1,16$	$750,0 \pm 0,96$	$6,1 \pm 1,09$	$1,4 \pm 0,63$

2,0 раза и на 75,7% ($P<0,01$); при этом относительная влажность воздуха, атмосферное давление, количество осадков, наоборот, уменьшились на 23,8, 0,8, 14,3% соответственно ($P>0,05$) в сравнении с зимой. Скорость ветра осталась неизменной ($8,0\pm 1,17$ м/с).

Отмечено, что за летний сезон усредненно температура, относительная влажность воздуха, солнечное сияние и количество осадков возросли на 58,0 ($P<0,01$), 13,5, 17,8 ($P>0,05$) и 78,6% ($P<0,01$) соответственно, а скорость ветра и атмосферное давление, напротив, снизились на 0,1 и 25,0% без достоверной разницы по сравнению с летним периодом.

2.2.7.1. Изменчивость микроклимата в свинарнике-откормочнике, клинико-физиологического состояния, роста тела и качества мяса

Полученные в ходе VII серии параметры микроклимата в свиноводческом помещении отражены в таблице 58. Из ее материала следует, что в свинарнике-откормочнике усредненно T ($^{\circ}\text{C}$) равнялась $18,8\pm 0,39^{\circ}\text{C}$, R – $68,8\pm 0,86\%$ и V – $0,29\pm 0,12$ м/с, СК – $1:15\pm 0,00$, содержание в воздухе CO_2 – $0,15\pm 0,03\%$, NH_3 – $14,5\pm 0,15$ мг/м³ и H_2S – $5,7\pm 0,13$ мг/м³.

При оценке этих микроклиматических факторов установлено, что на протяжении опытов в свинарнике-откормочнике, в котором содержали 122 боровков, они в целом находились в диапазоне колебаний зоогигиенических нормативов, кроме температуры воздуха (в среднем превышение было на $2,8^{\circ}\text{C}$).

Из приведенных табличных данных (таблица 59) видно, что температура тела у контрольных и опытных боровков с возрастом уменьшалась волатильно от $39,2\pm 0,07$ – $39,3\pm 0,07$ до $38,8\pm 0,11$ – $38,9\pm 0,21^{\circ}\text{C}$, а ЧСС и ЧДД в 1 мин – неуклонно от $91,0\pm 1,25$ – $93,0\pm 1,13$ до $80,0\pm 0,50$ – $81,0\pm 0,87$ и $17,0\pm 0,37$ – $19,0\pm 0,62$ до $15,0\pm 0,37$ – $16,0\pm 0,50$ соответственно. Отсюда следует, что изученные показатели подопытных свиней находились в диапазоне колебаний клинико-физиологической нормы без статистически значимого различия в межгрупповом сопоставлении.

**Таблица 58 – Сезонная динамика микроклимата
в помещении для откармливаемых свиней**

Тип помещения	Дата (месяц, год)	Показатели						
		T, °C	R, %	V, м/с	СК	CO ₂ , %	NH ₃ , мг/м ³	H ₂ S, мг/м ³
Свинарник-откормочник	12.2007	18,1	71,0	0,23	1:15	0,19	14,9	5,9
—//—	01.2008	18,3	71,0	0,22	1:15	0,17	15,0	6,0
—//—	02.2008	18,3	72,0	0,20	1:15	0,18	14,9	5,7
За зимний период в среднем		18,2± 0,15	71,3± 0,69	0,22± 0,10	1:15± 0,00	0,18± 0,06	14,9± 0,11	5,9± 0,12
—//—	03.2008	18,5	74,0	0,25	1:15	0,15	14,7	5,8
—//—	04.2008	18,2	73,0	0,27	1:15	0,14	14,5	5,6
—//—	05.2008	19,1	76,0	0,28	1:15	0,13	14,4	5,6
За весенний период в среднем		18,6± 0,21	74,3± 0,70	0,27± 0,12	1:15± 0,00	0,14± 0,04	14,5± 0,09	5,7± 0,15
—//—	06.2008	19,3	71,0	0,36	1:15	0,13	14,4	5,6
—//—	07.2008	19,8	71,0	0,37	1:15	0,13	13,9	5,4
—//—	08.2008	19,7	69,0	0,37	1:15	0,14	13,7	5,2
За летний период в среднем		19,6± 0,23	70,3± 0,56	0,37± 0,12	1:15± 0,00	0,13± 0,05	14,0± 0,10	5,4± 0,12
За опытный период в среднем		18,8± 0,39	68,8± 0,86	0,29± 0,12	1:15± 0,00	0,15± 0,03	14,5± 0,15	5,7± 0,13
Диапазон зоогигиенических нормативов		14,0- 16,0	40,0- 80,0	0,30- 1,00	не ме- нее 1:15	не бо- лее 0,20	не бо- лее 15,0	не бо- лее 10,0

Исследуемые боровки визуально имели ритмичное глубокое дыхание без признаков кашля и полный пульс; их слизистая оболочка носовой, ротовой полостей и конъюнктивы глаз – бледно-розовый цвет и умеренную влажность; волосяной покров был эластичным гладким и прочно удерживался в коже; кожа – упругой, без складок; копытца – блестящими и без повреждений. Животные характеризовались живым темпераментом, плотной конституцией, средней упитанностью, естественной позой (прямая постановка передних и задних конечностей, хорошо выраженные грудь и брюхо, слегка выпуклая или прямая спина,

**Таблица 59 – Динамика показателей
клинико-физиологического состояния свиней**

Группа	Возраст, дни	Температура тела, °С	Частота, мин	
			СС	ДД
1	60	39,3±0,07	92,0±1,25	17,0±0,37
	120	39,1±0,17	89,0±0,75	17,0±0,37
	180	38,9±0,14	87,0±0,75	16,0±0,37
	240	38,7±0,17	84,0±0,25	16,0±0,32
	300	38,9±0,17	81,0±0,50	15,0±0,37
2	60	39,2±0,07	93,0±1,13	18,0±0,37
	120	38,9±0,07	91,0±0,75	18,0±0,50
	180	38,8±0,07	88,0±0,50	17,0±0,50
	240	38,8±0,22	84,0±0,05	16,0±0,37
	300	38,8±0,11	80,0±0,50	15,0±0,32
3	60	39,2±0,07	91,0±1,25	19,0±0,32
	120	39,0±0,17	90,0±0,75	18,0±0,25
	180	38,9±0,11	87,0±0,75	18,0±0,37
	240	38,8±0,15	85,0±0,05	17,0±0,50
	300	38,9±0,21	81,0±0,87	16,0±0,50

сухой петлеобразный хвост), а также физиологически проявляемыми двигательным, оборонительным, конъюнктивальным и мигательным рефлексам. Поверхностные лимфоузлы (подчелюстные, предлопаточные, коленной складки) при пальпировании округлой формы, умеренно выраженные, подвижные и безболезненные, что в совокупности свидетельствует о здоровом габитусе организма.

Анализ состояния продуктивности показал (таблица 61), что в течение всех производственных циклов МТ боровков сравниваемых групп заметно нарастала от 14,5±1,15–14,8±1,22 до 128,5±1,44–164,7±2,10 кг. При этом животные 2 и 3 групп соответственно в 180-, 240-, 300-дневном («Комбиолак») и 120-, 180-, 240-, 300-дневном (трепел) возрасте имели значимое преимущество над интактными сверстниками (рисунок 33).

Таблица 61 – Динамика продуктивности свиней

Группа	Возраст, дни	Показатели	
		МТ, кг	ССП, г
1	60	14,8±1,22	-
	120	34,9±0,27	335,0±14,88
	180	60,8±0,32	432,0±14,51
	240	93,9±0,52	552,0±8,14
	300	128,5±1,44	577,0±24,30
2	60	14,5±1,15	-
	120	36,2±0,33	362,0±13,20
	180	74,2±0,45*	633,0±16,61*
	240	113,0±0,89*	647,0±19,54*
	300	154,2±1,16*	687,0±19,70*
3	60	14,7±1,14	-
	120	39,9±0,27*	420,0±15,10*
	180	81,1±0,43*	687,0±8,10*
	240	122,6±1,69*	692,0±12,53*
	300	164,7±2,10*	702,0±20,59*

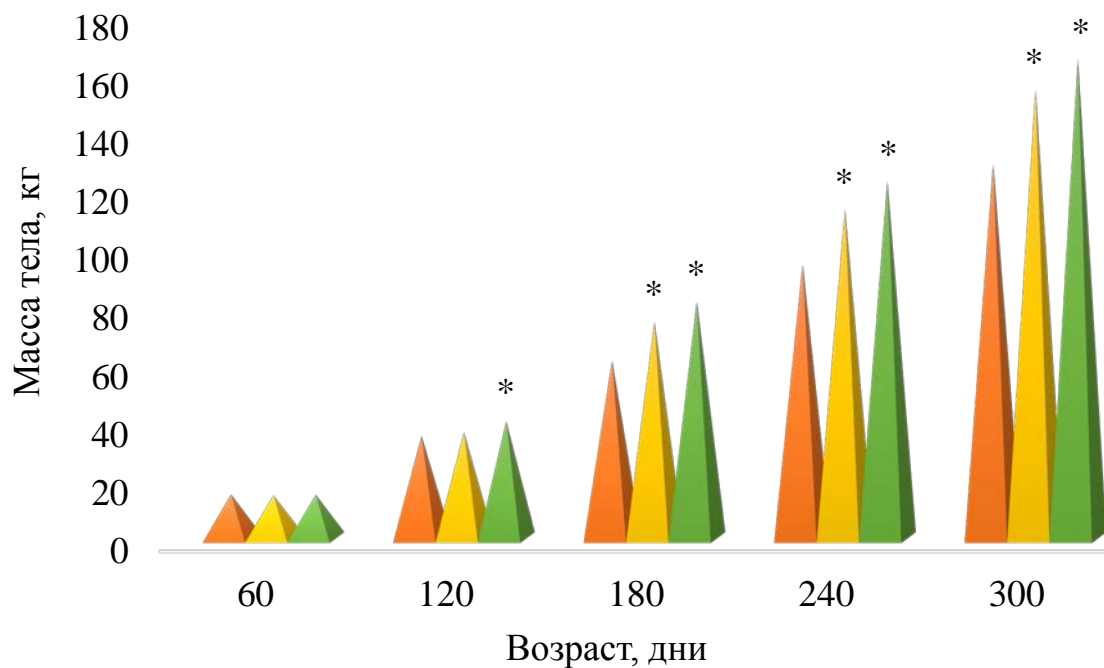


Рисунок 33 - Характер изменений массы тела боровков:

■ 1; ■ 2; ■ 3 групп

Аналогично с динамикой МТ происходила возрастная изменчивость ее ССП, который в среднем за опытный период у изучаемых свиней в 1 (контроль) группе составил $474,0 \pm 15,46$ г, что достоверно ниже, чем во 2 ($582,3 \pm 17,26$) и 3 ($625,3 \pm 14,08$ г) группах.

Оценка качества мяса у подопытных свиней была проведена по органолептическим, биохимическим и микробиологическим показателям, а также на основании результатов его спектрального анализа (таблица 62). Относительно характеристики органолептических свойств проб мяса следует отметить, что мышечная ткань имела бледно-розовый цвет и сухую корочку подсыхания; кровь в мышечных волокнах и кровеносных сосудах отсутствовала; имеющиеся под плеврой и брюшиной мелкие сосуды не просвечивались; участок разреза туши был незначительно увлажненным, неровным и пропитан кровью выраженнее, чем на других местах; лимфоузлы на разрезе имели светло-серый цвет, что в совокупности выражает наружный вид туши. Пробы мяса характеризовались специфическим запахом; их консистенция была эластичной и плотной, образуемая при надавливании пальцем ямочка на поверхности быстро исчезала. Приготовленный из мяса экспериментальных животных бульон был прозрачным, на его поверхности находилось небольшое скопление жировых капель средних и больших размеров; он имел специфически ароматный, приятный запах.

Ветеринарно-санитарная экспертиза на биохимические и микробиологические свойства показала, что пробы мяса боровков контрольной и опытных групп имели следующие параметры (по данным убоя в 300-дневном возрасте): соответственно рН $6,0 \pm 0,02$ и $5,9 \pm 0,0$ – $6,0 \pm 0,01$; амино-аммиачный азот $0,89 \pm 0,04$ и $0,87 \pm 0,03$ – $0,89 \pm 0,02$; реакция на пероксидазу была положительной, а с сернокислой медью – отрицательной. При микробиологическом анализе мяса микробы в поверхностном и глубинном слоях обнаружены не были, что свидетельствует о свежести мясной туши.

Из спектрометрического анализа проб мяса у свиней интактной и опытных групп следует, что содержание свинца равнялось соответственно $0,14 \pm 0,02$ и

Таблица 62 – Параметры качества мяса свиней

Свойства	Группа		
	1	2	3
<i>Органолептические:</i>			
наружный вид	поверхность туши имеет сухую корочку, на разрезе неровная, увлажненная	так же	так же
консистенция	плотная, эластичная	так же	так же
запах	специфический	так же	так же
поверхностный жир	бледно-розового цвета, мягкий, эластичный	так же	так же
бульон	прозрачный, приятный, специфически ароматный, на его поверхности имеется небольшое скопление жировых капель	так же	так же
<i>Физико-химические и микробиологические:</i>			
рН	6,0±0,02	6,0±0,01	5,9±0,02
амино-аммиачный азот	0,89±0,04	0,89±0,02	0,87±0,03
реакции -			
на пероксидазу	положительная	положительная	положительная
с сернокислой медью	отрицательная	отрицательная	отрицательная
уровень, мг/кг -			
мышьяка	-	-	-
ртути	-	-	-
кадмия	-	-	-
свинца	0,14±0,02	0,13±0,02	0,11±0,02
меди	0,54±0,01	0,52±0,01	0,51±0,01
цинка	22,72±0,02	25,65±0,03	26,24±0,03
ОМО –			
поверхностных слоев мяса	микробов нет	микробов нет	микробов нет
глубинных слоев мяса	микробов нет	микробов нет	микробов нет

0,11±0,02–0,13±0,02; меди – 0,54±0,01 и 0,51±0,01–0,52±0,01; цинка – 2,72±0,02 и 25,65±0,03–26,24±0,03 мг/кг ($P>0,05$). Одновременно наличие в них Cd, As и Hg не выявлено.

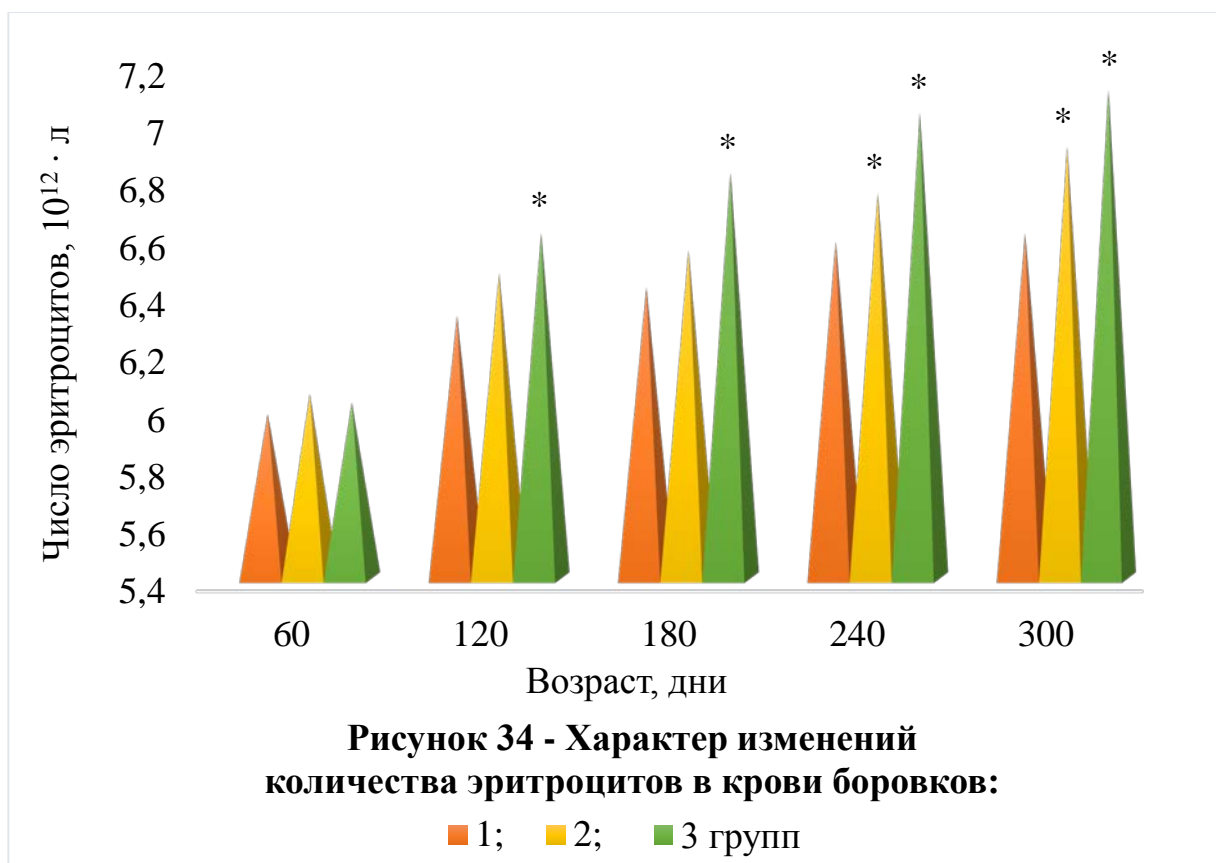
2.2.7.2. Изменчивость гематологического спектра организма

Оценка динамики гематологических факторов показала (таблица 63), что количество лейкоцитов у свиней сравниваемых групп с возрастом неуклонно снижалось от 19,1±0,45–19,6±0,27 до 18,0±0,11–18,3±0,20·10⁹ л без достоверного различия в межгрупповом сопоставлении во все сроки исследований.

Совершенно противоположная закономерность выявлена в характере колебаний числа эритроцитов (рисунок 34), которое у контрольных и опытных

Таблица 63 – Динамика гематологического спектра

Группа	Возраст, дни	Число		Концентрация	
		лейкоцитов, 10 ⁹ л	эритроцитов, 10 ¹² л	гемоглобина, г/л	АБОК, %
1	60	19,5±0,34	5,97±0,04	104,0±1,95	3,6±0,12
	120	19,4±0,07	6,31±0,07	111,0±0,75	4,3±0,09
	180	18,2±0,10	6,41±0,12	117,0±1,00	4,9±0,07
	240	18,0±0,16	6,57±0,04	120,0±0,75	4,7±0,15
	300	17,1±0,12	6,60±0,17	121,0±1,25	4,4±0,10
2	60	19,6±0,27	6,04±0,05	103,0±2,05	3,4±0,07
	120	19,4±0,07	6,46±0,12	114,0±1,13	4,2±0,06
	180	18,5±0,21	6,54±0,14	123,0±1,50	4,6±0,11
	240	17,9±0,27	6,74±0,11*	126,0±1,00*	4,4±0,16
	300	17,0±0,11	6,90±0,13*	127,0±0,90*	4,1±0,06
3	60	19,1±0,45	6,01±0,03	107,0±1,65	3,5±0,12
	120	18,9±0,06	6,60±0,11*	120,0±1,00*	3,9±0,10
	180	18,2±0,15	6,81±0,09*	128,0±1,13*	4,3±0,09
	240	17,8±0,38	7,02±0,12*	134,0±1,25*	4,2±0,07
	300	17,3±0,20	7,10±0,25*	137,0±0,75•	4,0±0,65



животных от начала к концу наблюдений, наоборот, постоянно нарастало (соответственно $5,97 \pm 0,04$ против $6,60 \pm 0,17$ и $6,01 \pm 0,03$ – $6,04 \pm 0,05$ против $6,90 \pm 0,13$ – $7,10 \pm 0,25 \cdot 10^{12}$ л). При этом 240-, 300-дневные боровки 2 группы («Комбиолак») и 120-, 180-, 240-, 300-дневные сверстники 3 (трепел) имели статистически значимое преимущество по данному гематологическому фактору над интактными животными.

Установлено, что если активность АБОК в крови интактных боровков по мере роста и развития медленно усиливалась в очень узком интервале (от $3,6 \pm 0,12$ до $4,4 \pm 0,10$ %), то у опытных сверстников – в более широком диапазоне (от $3,4 \pm 0,07$ – $3,5 \pm 0,12$ до $4,0 \pm 0,65$ – $4,1 \pm 0,06$ %; $P > 0,05$).

2.2.7.3. Изменчивость биохимического и иммунологического спектров

Оценка динамики биохимических факторов показала (таблица 64), что активность ПОЛ у интактных свиней возрастала во все сроки наблюдений от $6,28 \pm 0,03$ до $7,27 \pm 0,19$ mV, а у их опытных сверстников, наоборот, неизменно

Таблица 64 – Динамика биохимического спектра

Группа	Возраст, дни	Активность		Уровень, ммоль/л		
		ПОЛ, mV	АОС, mV/c	глюкозы	общего кальция	неорганического фосфора
1	60	6,28±0,03	2,07±0,03	4,45±0,12	2,44±0,02	1,75±0,02
	120	6,42±0,11	2,28±0,05	4,61±0,10	2,40±0,04	1,75±0,03
	180	7,03±0,08	2,71±0,12	4,73±0,09	2,54±0,04	1,80±0,04
	240	7,16±0,13	3,17±0,07	4,77±0,07	2,66±0,02	1,86±0,06
	300	7,27±0,19	3,13±0,08	4,81±0,65	2,67±0,06	1,88±0,07
2	60	6,16±0,04	2,05±0,05	4,37±0,07	2,43±0,03	1,68±0,04
	120	6,31±0,06	2,39±0,06	4,69±0,06	2,46±0,02	1,81±0,03
	180	6,20±0,14	2,83±0,04	4,76±0,11	2,63±0,03	1,90±0,09
	240	5,99±0,14	3,69±0,13	4,80±0,16	2,73±0,17	1,96±0,14
	300	5,86±0,10*	3,70±0,10*	4,87±0,06	2,79±0,04	2,05±0,04
3	60	6,36±0,08	2,03±0,03	4,40±0,12	2,37±0,08	1,66±0,03
	120	6,39±0,06	2,43±0,08	4,74±0,09	2,47±0,05	1,80±0,02
	180	6,09±0,16	3,03±0,12	4,89±0,07	2,66±0,03	1,91±0,07
	240	5,66±0,08*	3,99±0,06*	4,92±0,15	2,77±0,07	2,05±0,04*
	300	5,46±0,16*	3,99±0,11*	5,04±0,10*	2,88±0,05*	2,18±0,07*

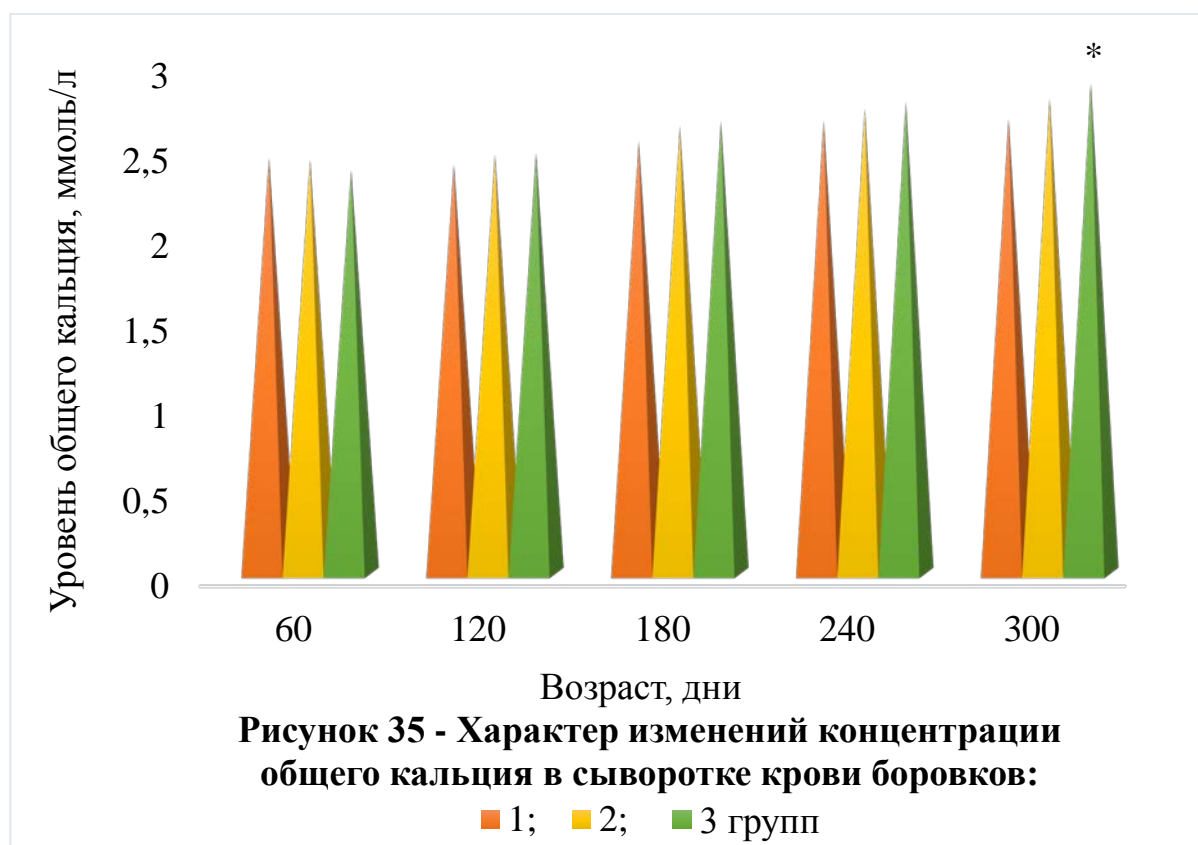
снижалась (6,31±0,04–6,36±0,08 против 5,46±0,16–5,86±0,10 mV). Причем данный фактор у 300-дневных (2 группа) и 240-, 300-дневных (3) животных был достоверно ниже, чем таковой в контроле.

Активность АОС у боровков сравниваемых групп с возрастом волатильно нарастала (2,03±0,03±2,07±0,03 против 3,17±0,07–3,99±0,11 mV/c). В то же время 300-дневные («Комбиолак») и 240-, 300-дневные (трепел) животные по изучаемому параметру превышали контрольный показатель на 19,4–24,9 % (P<0,05).

Установлено, что если у животных интактной группы содержание глю-

козы в крови увеличивалось медленно от 60 ($4,45 \pm 0,12$) до 300 дней ($4,81 \pm 0,65$), то у опытных сверстников – более выражено на протяжении наблюдений ($4,37 \pm 0,07$ – $4,40 \pm 0,12$ против $4,87 \pm 0,06$ – $5,04 \pm 0,10$ ммоль/л). Причем боровки 3 групп на 300-й день жизнедеятельности превышали сверстников контрольной группы по изучаемому фактору на 7,3 % ($P < 0,05$).

Отмечено (рисунок 35), что содержание общего кальция у свиней 1 группы на протяжении исследований повышалось зигзагообразно в узком интервале (от $2,44 \pm 0,02$ до $2,67 \pm 0,06$), а у их опытных сверстников – постоянно в относительно широком диапазоне (от $2,37 \pm 0,08$ – $2,43 \pm 0,03$ до $2,79 \pm 0,04$ – $2,88 \pm 0,05$ ммоль/л); причем 300-дневные боровки 3 группы в условиях скормливания трепела имели значимое преимущество над контрольными животными. Важно отметить, что животные 3 группы в 240-, 300-дневном возрасте заметно превышали контрольное значение и по концентрации неорганического фосфора ($P < 0,05$). Промежуточное положение между боровками контрольной и 3 групп занимали их сверстники 2 группы в условиях назначения «Комбиолакса».



Сопоставимо иная закономерность отмечена в характере изменений содержания неорганического фосфора в сыворотке крови подопытных животных. Так, если данный биохимический показатель у свиней сравниваемых групп на протяжении исследований увеличивался неуклонно от $1,66 \pm 0,03$ – $1,75 \pm 0,02$ до $1,88 \pm 0,07$ – $2,18 \pm 0,07$ ммоль/л. Следует выделить, что 240-, 300-дневные боровки 3 группы (трепел) превышали контрольное значение по уровню неорганического фосфора на 9,3–13,8 % ($P < 0,05$).

Анализ характера колебаний активности пероксидазы показал (таблица 65), что у животных групп контроля и опытов она медленно повышалась в возрастном аспекте ($22,2 \pm 0,21$ – $22,6 \pm 0,21$ против $26,9 \pm 0,31$ – $29,3 \pm 0,22$ ммоль/мин·л); при этом опытные свиньи в возрасте соответственно 240, 300 дней до-

Таблица 65 – Динамика ферментативного спектра

Группа	Возраст, дни	Уровень	
		пероксидазы, ммоль/ мин·л	щелочной фосфатазы, ммоль/ ч·л
1	60	$22,5 \pm 0,22$	$2,60 \pm 0,11$
	120	$24,5 \pm 0,81$	$2,50 \pm 0,10$
	180	$25,0 \pm 0,39$	$2,30 \pm 0,12$
	240	$26,6 \pm 0,80$	$2,10 \pm 0,13$
	300	$26,9 \pm 0,31$	$2,00 \pm 0,17$
2	60	$22,6 \pm 0,21$	$2,40 \pm 0,15$
	120	$25,9 \pm 0,24$	$2,30 \pm 0,07$
	180	$27,3 \pm 0,48$	$2,20 \pm 0,09$
	240	$28,8 \pm 0,33^*$	$1,90 \pm 0,11$
	300	$29,2 \pm 0,20^*$	$1,50 \pm 0,10^*$
3	60	$22,2 \pm 0,21$	$2,50 \pm 0,14$
	120	$26,4 \pm 0,25$	$2,30 \pm 0,07$
	180	$28,5 \pm 0,37$	$2,10 \pm 0,09$
	240	$29,0 \pm 0,16^*$	$1,80 \pm 0,13$
	300	$29,3 \pm 0,22^*$	$1,40 \pm 0,10^*$

стоверно превосходили животных контрольной группы.

Концентрация фермента щелочная фосфатаза у животных интактной группы в связи с взрослением понижалась медленно от $2,60 \pm 0,11$ до $2,00 \pm 0,17$ ммоль/ч·л, тогда как у их опытных сверстников – заметнее ($2,40 \pm 0,15$ – $2,50 \pm 0,14$ против $1,40 \pm 0,10$ – $1,50 \pm 0,10$ ммоль/ч·л). Животные 2 и 3 групп в 300-дневном возрасте заметно уступали сверстникам интактной группы по изучаемому ферменту ($P < 0,05$).

Из анализа динамики биохимических показателей следует (таблица 66), что содержание общего белка у подопытных свиней в связи с взрослением нарастало с разной интенсивностью: в 1 группе от $55,6 \pm 0,17$ до $60,2 \pm 0,17$; во 2 – от $55,5 \pm 0,19$ до $61,7 \pm 0,27$; в 3 – от $55,0 \pm 0,21$ до $63,4 \pm 0,21$ г/л. Причем опыт-

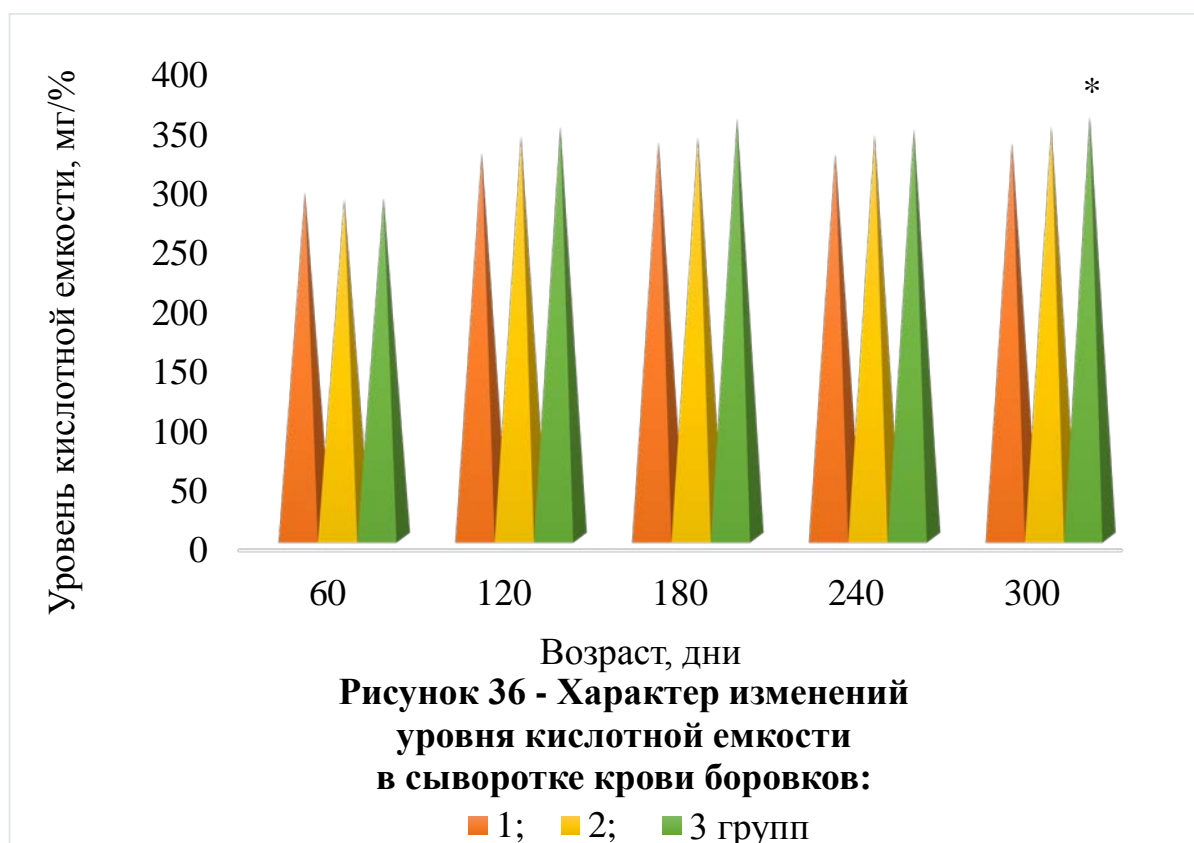
Таблица 66 – Динамика биохимического и иммунологического спектров

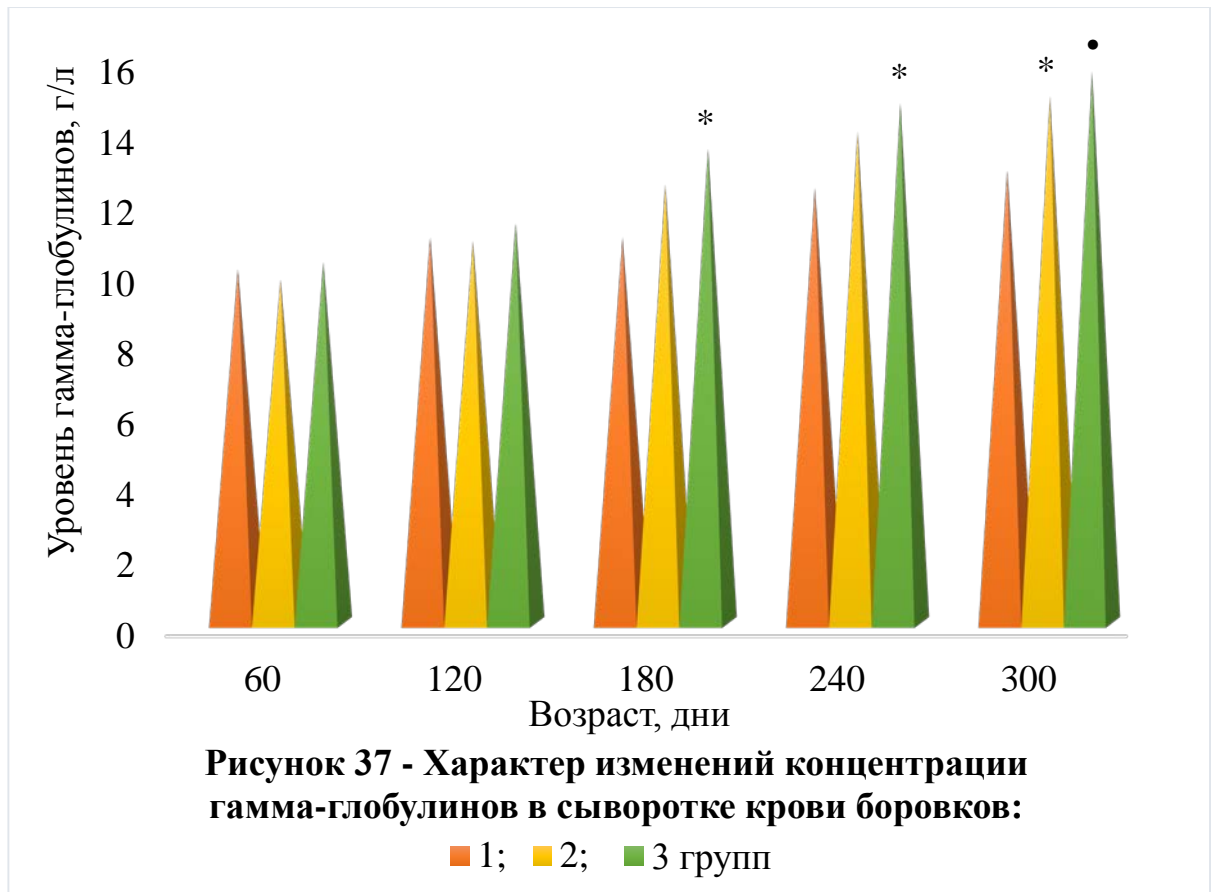
Группа	Возраст, дни	Уровень				
		общего белка, г/л	альбуминов, г/л	кислотной емкости, мг/%	γ -глобулинов, г/л	иммуноглобулинов, мг/мл
1	60	$55,6 \pm 0,17$	$26,1 \pm 0,32$	$290,0 \pm 1,50$	$10,0 \pm 0,08$	$11,6 \pm 0,12$
	120	$56,7 \pm 0,32$	$26,8 \pm 0,56$	$323,0 \pm 4,38$	$10,9 \pm 0,27$	$12,3 \pm 0,10$
	180	$56,9 \pm 0,18$	$28,0 \pm 0,15$	$332,0 \pm 3,81$	$10,9 \pm 0,34$	$13,1 \pm 0,07$
	240	$58,3 \pm 0,14$	$28,7 \pm 0,93$	$322,0 \pm 6,26$	$12,3 \pm 0,25$	$13,3 \pm 0,10$
	300	$60,2 \pm 0,17$	$28,0 \pm 0,32$	$331,0 \pm 3,43$	$12,8 \pm 0,36$	$13,7 \pm 0,17$
2	60	$55,5 \pm 0,19$	$26,4 \pm 0,35$	$284,0 \pm 2,63$	$9,7 \pm 0,46$	$11,4 \pm 0,24$
	120	$57,5 \pm 0,21$	$27,7 \pm 0,14$	$337,0 \pm 2,70$	$10,8 \pm 0,25$	$12,6 \pm 0,10$
	180	$58,3 \pm 0,26$	$28,7 \pm 0,11$	$336,0 \pm 5,01$	$12,4 \pm 0,17$	$13,6 \pm 0,12$
	240	$59,8 \pm 0,26$	$29,9 \pm 0,18$	$338,0 \pm 5,75$	$13,9 \pm 0,17$	$14,1 \pm 0,10$
	300	$61,7 \pm 0,27$	$30,1 \pm 0,32$	$345,0 \pm 6,00$	$14,9 \pm 0,42^*$	$14,6 \pm 0,12$
3	60	$55,0 \pm 0,21$	$26,3 \pm 0,25$	$285,0 \pm 2,76$	$10,2 \pm 0,26$	$11,4 \pm 0,16$
	120	$57,4 \pm 0,19$	$27,4 \pm 0,24$	$345,0 \pm 2,25$	$11,3 \pm 0,25$	$12,2 \pm 0,15$
	180	$60,0 \pm 0,15^*$	$29,0 \pm 0,21$	$352,0 \pm 2,00$	$13,4 \pm 0,30^*$	$14,0 \pm 0,15$
	240	$61,4 \pm 0,50^*$	$31,3 \pm 0,20^*$	$343,0 \pm 3,38$	$14,7 \pm 0,15^*$	$14,9 \pm 0,18^*$
	300	$63,4 \pm 0,21^*$	$31,4 \pm 0,13^*$	$353,0 \pm 2,67^*$	$15,6 \pm 0,45^*$	$15,4 \pm 0,17^*$

ные животные в возрасте 180, 240, 300 дней (3 группа) имели значительное превосходство по изучаемому фактору по отношению контрольных сверстников ($P < 0,05$).

Сопоставимо с возрастной вариативностью содержания общего белка был характер изменений уровня альбуминов, который по мере роста и развития исследуемых животных так же повышался с различной интенсивностью: в контрольной группе $26,1 \pm 0,32$ против $28,0 \pm 0,32$ и в опытных группах $26,3 \pm 0,25$ – $26,4 \pm 0,35$ против $30,1 \pm 0,32$ – $31,4 \pm 0,13$ г/л. При этом свиньи 3 группы в 240-, 300-дневном возрасте превышали контрольные значения на 8,3–10,8 % соответственно ($P < 0,05$).

Иная закономерность выявлена в характере колебаний уровня кислотной емкости (рисунок 36). Так, если он у интактных свиней в связи с взрослением увеличивался волатильно в узком интервале (от $290,0 \pm 1,50$ до $331,0 \pm 3,43$), то у опытных сверстниц – ощутимо в достаточно широком диапазоне (от $284,0 \pm 2,63$ – $285,0 \pm 2,76$ до $345,0 \pm 6,00$ – $353,0 \pm 2,67$ мг/%). Важно обозначить, что боровки 3 группы в возрасте 300 дней, содержащиеся при скормливании тре-





пела, имели статистически значимое превосходство над интактными сверстниками. Промежуточное место между свиньями 1 и 3 групп по изучаемому показателю занимали свёрстницы 2 группы.

Анализ динамики иммунологического профиля показал, что содержание гамма-глобулинов (рисунок 37) в сыворотке крови животных сравниваемых групп с возрастом неизменно увеличивалось неравнозначно: соответственно от $10,0 \pm 0,08$ до $12,8 \pm 0,36$ и от $9,7 \pm 0,46$ – $10,2 \pm 0,26$ до $14,9 \pm 0,42$ – $15,6 \pm 0,45$ г/л). При этом боровки 2 группы («Комбиолак») на 300-й день и 3 группы (трепел) на 180-, 240-, 300-й день жизни статистически значимо превышали значения интактных сверстников. Важно отметить, что 300-дневные боровки 3 группы существенно превышали сверстников 2 группы по данному иммунокомпетентному фактору ($P < 0,05$).

Сообразно закономерности характера колебаний концентрации гамма-глобулиновой фракции общего белка происходила постнатальная изменчивость уровня иммуноглобулинов в сыворотке крови, который у исследуемых животных в возрастном аспекте неизменно повышался от $11,4 \pm 0,16$ – $11,6 \pm 0,12$

до $13,7 \pm 0,17 - 15,4 \pm 0,17$ мг/мл. При межгрупповом сравнении установлено, что в ходе наблюдений по этому показателю опытные свиньи 3 группы в 240-, 300-дневном возрасте заметно превосходили контрольные значения ($P < 0,05$).

Резюме. Анализ гелиогеофизических факторов окружающей среды показал, что изученные показатели всецело соответствовали среднестатистическим данным климата ЧР и РТ. Содержание подопытных боровков в свиноматке-откормочнице при скармливании «Комбиолакса» или трепела с учетом биогеохимической специфичности Алатырского Засурья сопровождалось их нормальным габитусом, а также корригированием неспецифической резистентности и продуктивности организма.

В моделируемых условиях иммунофизиологический эффект был более выраженным у животных при применении трепела нежели «Комбиолакса»; мясо свиней групп контроля и опытов по органолептическим, биохимическим, микробиологическим и спектрометрическим параметрам практически не имело различий. Этот факт свидетельствует об индифферентности проб мяса к исследуемым биологически активным веществам и их экологической безвредности для организма, а также доброкачественности мясных туш (*научные положения, выводы и практические предложения диссертационного исследования всесторонне изложены автором в пунктах 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 14, 24, 29, 49, приведенных в списке работ, опубликованных по теме диссертации*).

2.2.8. Динамика иммунофизиологического состояния хрячков и боровков в разные фазы постнатального онтогенеза, содержащихся в агробиогеоценозе Алатырского Засурья Чувашии с применением трепела

В VIII серии показатели климата внешней среды соответствовали климатическим нормам региона (таблица 67). Анализ их в сезонном разрезе показал, что в среднем за осень T ($^{\circ}\text{C}$), R , V , атмосферное давление, солнечное сияние, количество осадков были равны в среднем $6,4 \pm 1,47$ $^{\circ}\text{C}$, $74,0 \pm 4,27$ %,

Таблица 67 – Сезонная динамика климата в регионе

Дата (месяц, год)	Показатели					
	T, °C	R, %	V, м/с	P атм., мм.рт.ст.	Солнечное сияние, ч	Количество осадков, мм
09.2008	10,0±2,19	74,0±4,26	6,0±0,88	746,9±1,63	3,6±1,43	1,9±1,50
10.2008	7,8±1,49	78,0±3,51	7,0±0,88	747,7±1,37	3,7±1,12	1,2±0,66
11.2008	1,4±0,72	72,0±5,04	8,0±0,75	751,2±1,44	1,5±0,85	1,5±0,93
За осенний период в среднем	6,4± 1,47	74,0± 4,27	7,0± 0,84	748,6± 1,48	2,9± 1,13	1,5± 1,03
12.2008	-11,2±3,39	86,0±4,51	7,0±0,88	752,9±2,13	1,1±0,67	0,6±0,52
01.2009	-9,7±2,32	84,0±1,89	7,0±0,75	751,6±0,95	1,0±0,37	0,7±0,16
02.2009	-7,9±1,96	80,0±0,94	7,0±1,13	753,8±0,81	2,6±0,77	0,1±0,09
За зимний период в среднем	-9,6± 2,56	83,0± 2,45	7,0± 0,92	752,7± 1,30	1,6± 0,60	0,5± 0,26
03.2009	-2,5±0,89	80,0±1,10	6,0±1,25	750,5±0,60	5,1±1,00	0,3±0,13
04.2009	4,0±1,71	52,0±5,65	8,0±1,00	748,3±0,61	7,7±1,43	0,6±0,20
05.2009	13,9±1,32	58,0±7,85	8,0±0,88	749,8±0,73	9,4±1,38	1,4±0,69
За весенний период в среднем	5,1± 1,31	63,0± 4,87	7,0± 1,04	749,5± 0,65	7,4± 1,27	0,8± 0,34
06.2009	18,8±1,23	66,0±3,72	7,0±1,25	750,2±1,01	10,9±0,23	0,6±0,30
07.2009	19,2±2,26	66,0±2,13	6,0±0,75	748,0±1,87	9,8±1,73	3,0±1,81
08.2009	16,4±0,99	73,0±0,69	6,0±0,63	747,6±0,68	7,6±1,21	0,8±0,35
За летний период в среднем	18,1± 1,49	68,0± 2,18	6,0± 0,88	748,0± 1,19	9,4± 1,06	1,5± 0,82
За опытный период в среднем	5,0± 1,71	72,0± 3,44	7,0± 0,92	749,7± 1,16	5,3± 1,02	1,1± 0,61

4,0±0,84 м/с, 748,6±1,48 мм.рт.ст., 2,9±1,13 ч, 1,5±1,03 мм соответственно.

За зимний сезон усредненно температура воздуха, солнечное сияние и количество осадков в среднем снизились в 2,5 раза, на 44,8 и 66,7% ($P < 0,001$); при этом относительная влажность воздуха, атмосферное давление увеличились в

сравнении с осенними параметрами на 10,8, 0,5% ($P>0,05$) соответственно, а скорость ветра не изменилась.

Отмечено, что в весну, напротив, в среднем температура воздуха, солнечное сияние и количество осадков возросли в 2,9 раза, на 78,4, 37,5% ($P<0,001$); в то же время относительная влажность воздуха и атмосферное давление уменьшились на 24,1, 0,4% ($P>0,05$) соответственно, а скорость ветра осталась неизменной.

За летний период температура воздуха выросла более чем в 4,0 раза ($P<0,001$), относительная влажность воздуха, солнечное сияние и количество осадков также повысились на 7,4, 21,3 ($P>0,05$) и 46,7% ($P<0,05$). При этом скорость ветра и атмосферное давление несколько снизились на 14,3 и 0,2% без достоверного отличия в межсезонном разрезе.

2.2.8.1. Изменчивость микроклимата в свиарнике-маточнике, свиарнике-откормочнике, клинико-физиологического состояния и роста тела

Динамика факторов микроклимата в помещении, в котором содержались подсосные свиноматки с поросятами сосунами, отражена в таблице 68. Приведенные в ней сведения показывают, что за период наблюдений в свиарнике-маточнике температура, относительная влажность и подвижность воздуха в среднем были: соответственно $24,5\pm 1,50^{\circ}\text{C}$, $64,5\pm 2,30\%$, $0,38\pm 0,04$ м/с; уровень в нем диоксида углерода, аммиака и сероводорода – $0,12\pm 0,05\%$, $9,1\pm 0,17$ мг/м³, $5,1\pm 0,12$ мг/м³; СК – $1:10\pm 0,00$.

Постнатальная изменчивость температуры тела, количества пульсовых ударов и дыхательных движений приведена в таблице 69. Из анализа представленных в ней сведений следует, что если температура тела у животных обеих групп (контрольная, опытная) в разные фазы постнатального онтогенеза понижалась волнообразно ($39,4\pm 0,62$ – $39,6\pm 0,36$ против $38,7\pm 0,16$ – $38,8\pm 0,15^{\circ}\text{C}$), то ЧСС и ЧДД – неизменно (соответственно $128,0\pm 1,23$ – $129,0\pm 1,10$ против $80,0\pm 0,75$ – $81,0\pm 0,87$ и $24,0\pm 0,50$ – $26,0\pm 0,48$ против $14,0\pm 0,50$ – $15,0\pm 0,65$ в 1 мин).

**Таблица 68 – Микроклиматические показатели
в свиарнике-маточнике и свиарнике-откормочнике**

Тип помещения	Дата (месяц, год)	Параметры						
		T, °C	R, %	V, м/с	СК	CO ₂ , %	NH ₃ , мг/м ³	H ₂ S, мг/м ³
Свиарник-маточник	10.2008	26,8	65,0	0,38	1:10	0,11	9,0	5,1
	11.2008	22,1	64,0	0,37	1:10	0,12	9,2	5,0
В свиарнике-маточнике в среднем		24,5±1,50	64,5±2,30	0,38±0,04	1:10±0,00	0,12±0,05	9,1±0,17	5,1±0,12
Диапазон зоогигиенических нормативов		18,0–20,0	70,0–75,0	0,20–1,00	не менее 1:10	не более 0,20	не более 15,0	не более 10,0
Свиарник-откормочник	12.2008	14,5	70,0	0,20	1:15	0,17	14,9	6,8
-//-	01.2009	14,7	70,0	0,21	1:15	0,16	14,7	6,8
-//-	02.2009	14,7	68,0	0,21	1:15	0,16	14,8	6,7
За зимний период в среднем		14,6±0,18	69,0±0,50	0,21±0,09	1:15±0,00	0,16±0,06	14,8±0,14	6,8±0,06
-//-	03.2009	15,5	70,0	0,25	1:15	0,15	14,7	6,4
-//-	04.2009	15,6	71,0	0,26	1:15	0,16	14,7	6,3
-//-	05.2009	15,5	70,0	0,26	1:15	0,15	14,6	6,4
За весенний период в среднем		15,5±0,20	70,0±0,63	0,26±0,10	1:15±0,00	0,15±0,08	14,7±0,11	6,4±0,08
-//-	06.2009	15,6	68,0	0,30	1:15	0,14	14,3	5,9
-//-	07.2009	15,7	67,0	0,30	1:15	0,14	14,3	5,7
Свиарник-откормочник	08.2009	15,7	66,0	0,32	1:15	0,15	14,2	5,6
За летний период в среднем		15,7±0,16	67±0,70	0,31±0,12	1:15±0,00	0,14±0,07	14,3±0,12	5,7±0,10
В свиарнике-откормочнике в среднем за опыт		15,3±0,16	68,7±0,31	0,26±0,06	1:15±0,00	0,15±0,12	14,6±0,21	6,3±0,15
Диапазон зоогигиенических нормативов		14,0–16,0	40,0–80,0	0,3–1,0	не менее 1:15	не более 0,20	не более 15,0	не более 10,0

**Таблица 69 – Динамика показателей
клинико-физиологического состояния свиней**

Группа	Возраст, дни	Температура тела, °С	Частота, мин	
			СС	ДД
1	2	39,4±0,62	129,0±1,10	26,0±0,48
	15	39,1±0,38	117,0±1,07	24,0±0,32
	60	39,2±0,26	93,0±1,18	18,0±0,25
	240	38,8±0,20	85,0±0,95	16,0±0,67
	300	38,8±0,15	80,0±0,75	15,0±0,65
2	2	39,6±0,36	128,0±1,23	24,0±0,50
	15	39,2±0,20	120,0±1,12	22,0±0,27
	60	39,3±0,16	92,0±1,32	18,0±0,51
	240	38,8±0,18	84,0±0,71	16,0±0,56
	300	38,7±0,16	81,0±0,87	14,0±0,50

Следовательно, исследованные параметры свиней сравниваемых групп были в рамках изменений физиологической нормы ($P>0,05$).

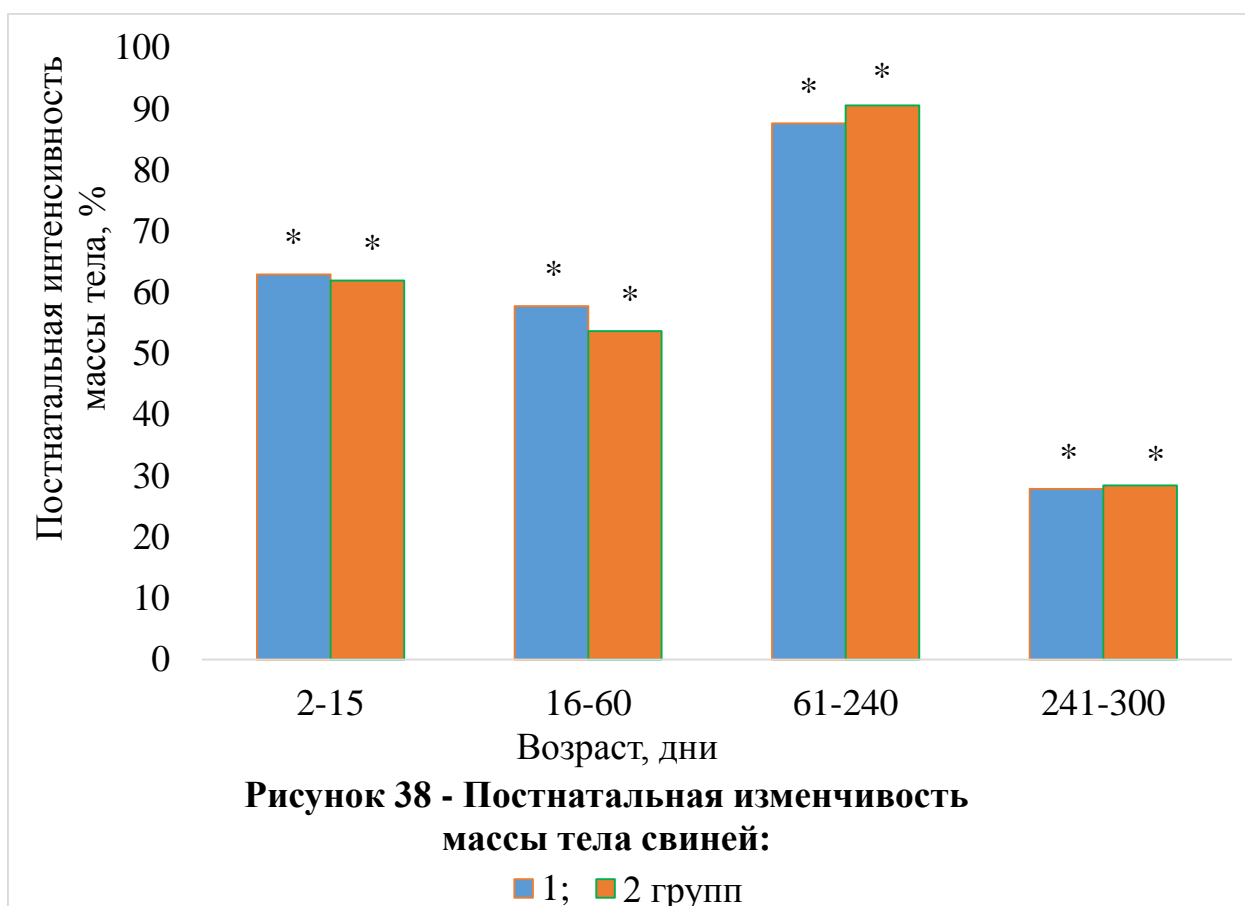
Визуально установлено, что животные контрольной и опытной групп имели здоровый габитус, который характеризовался описанными в I серии наблюдений признаками относительно состояния слизистой оболочки носовой, ротовой полостей и конъюнктивы глаз; волосяного покрова, кожи, копыт и поверхностных лимфатических узлов; оценки темперамента, конституции, упитанности и позы, а также проявления двигательных, оборонительных, конъюнктивных и мигательных рефлексов.

Из характеристики ростовых показателей в постнатальном онтогенезе следует (таблица 70), что пик интенсивности ростовых процессов у хрячков и боровков сравниваемых групп отмечен к концу завершения фазы полового созревания (нарастание на 82,1–86,3 %; $P<0,001$), а наименьшая интенсивность – фазы физиологического созревания (24,3–27,9 %; $P<0,01$; рисунок 38).

Иная закономерность выявлена в изменчивости интенсивности средне-

**Таблица 70 – Постнатальная изменчивость
состояния продуктивности свиней**

Группа	Возраст, дни	Показатели	
		МТ, кг	ССП, г
1	2	1,7±0,10	-
	15	4,6±0,173	223,1±9,60
	60	15,9±1,12	251,1±8,69
	240	88,8±2,72	405,0±10,76
	300	123,2±3,57	573,3±21,56
2	2	1,9±0,12	-
	15	5,0±0,18	238,5±10,55
	60	15,8±1,16	240,0±9,71
	240	115,5±2,69*	553,9±11,46*
	300	161,6±2,75*	768,3±13,88*



суточного прироста МТ, которая у контрольных и опытных животных наибольшей была в конце фазы полового созревания (соответственно 38,0 и 56,7 %; $P<0,001$), наименьшей – молочного типа кормления (11,2; $P<0,01$ и 0,6 %; $P>0,05$).

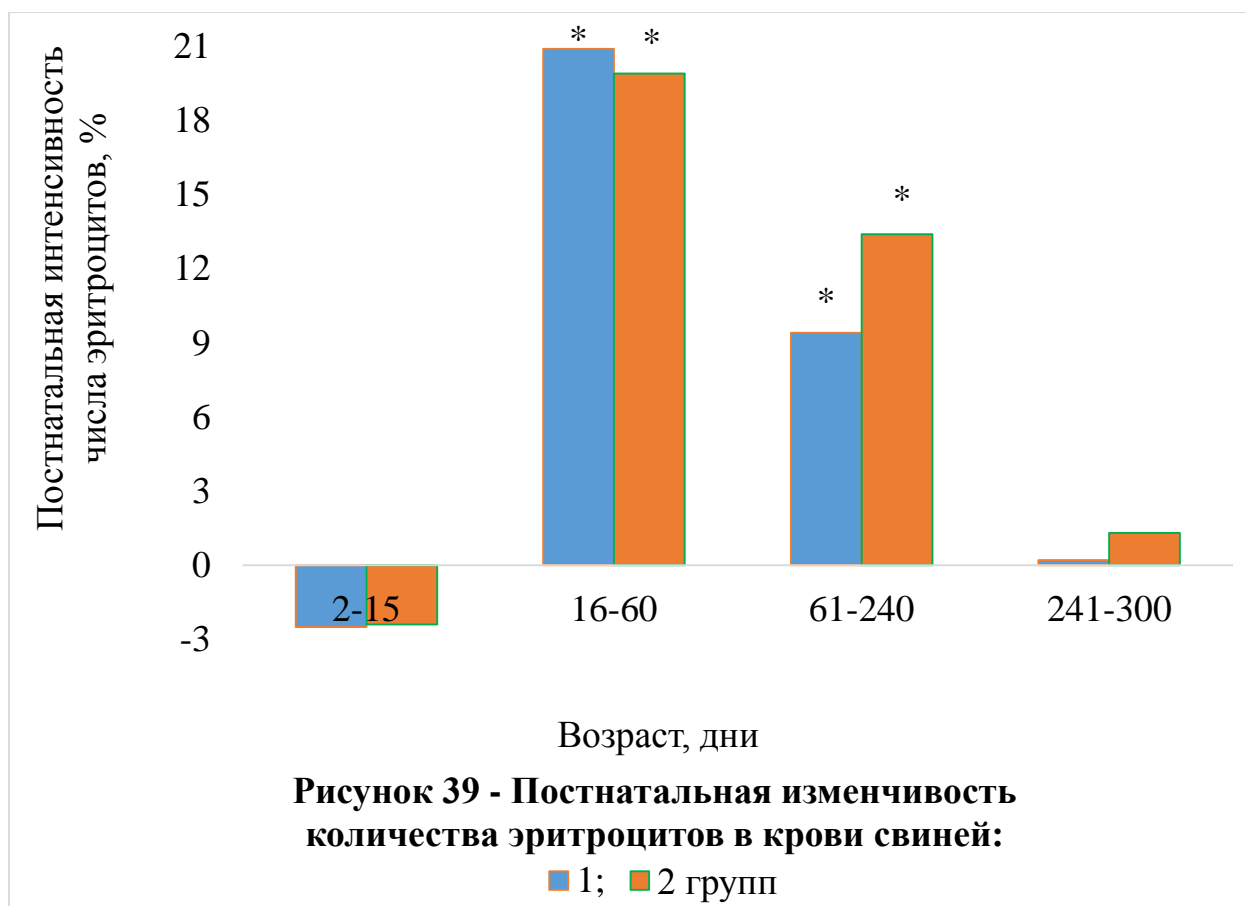
2.2.8.2. Изменчивость гематологического спектра организма

Из анализа возрастной динамики гематологического профиля в разрезе изучаемых фаз постнатального онтогенеза (таблица 71) следует, что количество лейкоцитов у животных контрольной и опытной групп снижалось с разной интенсивностью: от начала к концу фазы новорожденности на 0,6 и 1,6 % ($P>0,05$); далее к концу фаз молочного типа кормления, половой зрелости, физиологической зрелости соответственно на 2,8 и 1,1 ($P>0,05$); 11,5 и 7,1 ($P<0,05$); 1,9 и 3,6 % ($P>0,05$)

Одновременно число эритроцитов (рисунок 39) у хрячков и боровков этих групп, наоборот, повышалось от конца фазы новорожденности к концу фаз молочного типа кормления, полового и физиологического созревания на

Таблица 71 – Постнатальная изменчивость гематологического спектра

Группа	Возраст, дни	Число		Концентрация	
		лейкоцитов, 10^9 л	эритроцитов, 10^{12} л	гемоглобина, г/л	АБОК, %
1	2	18,0 \pm 0,13	4,86 \pm 0,07	86,0 \pm 1,32	1,0 \pm 0,06
	15	17,9 \pm 0,16	4,74 \pm 0,09	102,0 \pm 1,16	1,5 \pm 0,05
	60	17,4 \pm 0,27	5,99 \pm 0,05	109,0 \pm 1,06	3,9 \pm 0,09
	240	15,4 \pm 0,11	6,61 \pm 0,07	122,0 \pm 0,62	4,4 \pm 0,16
	300	15,1 \pm 0,18	6,62 \pm 0,06	124,0 \pm 0,96	4,3 \pm 0,14
2	2	18,3 \pm 0,16	4,90 \pm 0,06	84,0 \pm 1,24	1,3 \pm 0,08
	15	18,0 \pm 0,13	4,82 \pm 0,08	99,0 \pm 1,05	1,7 \pm 0,09
	60	18,2 \pm 0,36	6,02 \pm 0,04	105,0 \pm 0,94	3,8 \pm 0,13
	240	16,9 \pm 0,18	6,95 \pm 0,05*	137,0 \pm 0,71*	4,3 \pm 0,23
	300	16,3 \pm 0,22	7,04 \pm 0,08*	138,0 \pm 0,79*	4,1 \pm 0,13



19,9–20,9, 9,4–13,4 ($P<0,05-0,01$) и 0,2–1,3 % ($P>0,05$) соответственно.

Аналогичная закономерность обнаружена в изменчивости уровня гемоглобина, который у контрольных и опытных свиней в возрастном аспекте нарастал с различной интенсивностью: от 2 до 15 дней жизнедеятельности на 15,7 и 14,1 %; 6,4 и 5,7; 10,7 и 23,4 ($P<0,05-0,01$); 1,6 и 0,7 % ($P>0,05$).

В соответствии с закономерностью возрастной динамики концентрации гемоглобина наблюдали постнатальную изменчивость активности АБОК, которая у животных интактной и опытной (трепел) групп повышалась от начала к концу фазы новорожденности на 33,3 и 23,5 %, далее к концу фаз молочного типа кормления, полового созревания и физиологического созревания соответственно на 61,5 и 55,3; 11,4 и 11,6 ($P<0,05-0,001$); 2,3 и 4,7 % ($P>0,05$).

Итак, в ходе VIII серии опытов интенсивность снижения количества лейкоцитов у хрячков и боровков сравниваемых групп была минимальной в конце фазы новорожденности, максимальной – фазы полового созревания. В

то же время повышение числа эритроцитов, наоборот, более интенсивно происходило к завершению фазы молочного типа кормления, менее интенсивно – фазы физиологического созревания. Высокий уровень содержания гемоглобина у них был в конце фаз новорожденности, полового созревания и низкий – физиологического созревания; максимальная интенсивность нарастания АБОК имела место в конце фазы молочного типа кормления и минимальная – фазы физиологического созревания.

2.2.8.3. Изменчивость биохимического и иммунологического спектров

При оценке постнатальной изменчивости биохимического профиля крови (таблица 72) показано, что активность ПОЛ у животных сравниваемых групп в исследованные фазы жизнедеятельности организма нарастала неравномерно, которая составила 3,7 и 4,0% ($P>0,05$); 8,4 и 9,2; 11,9 ($P<0,05$) и 3,2; 1,4 ($P>0,05$) и 5,8 % ($P<0,05$) соответственно. Несколько по-другому происхо-

Таблица 72 – Постнатальная изменчивость биохимического спектра

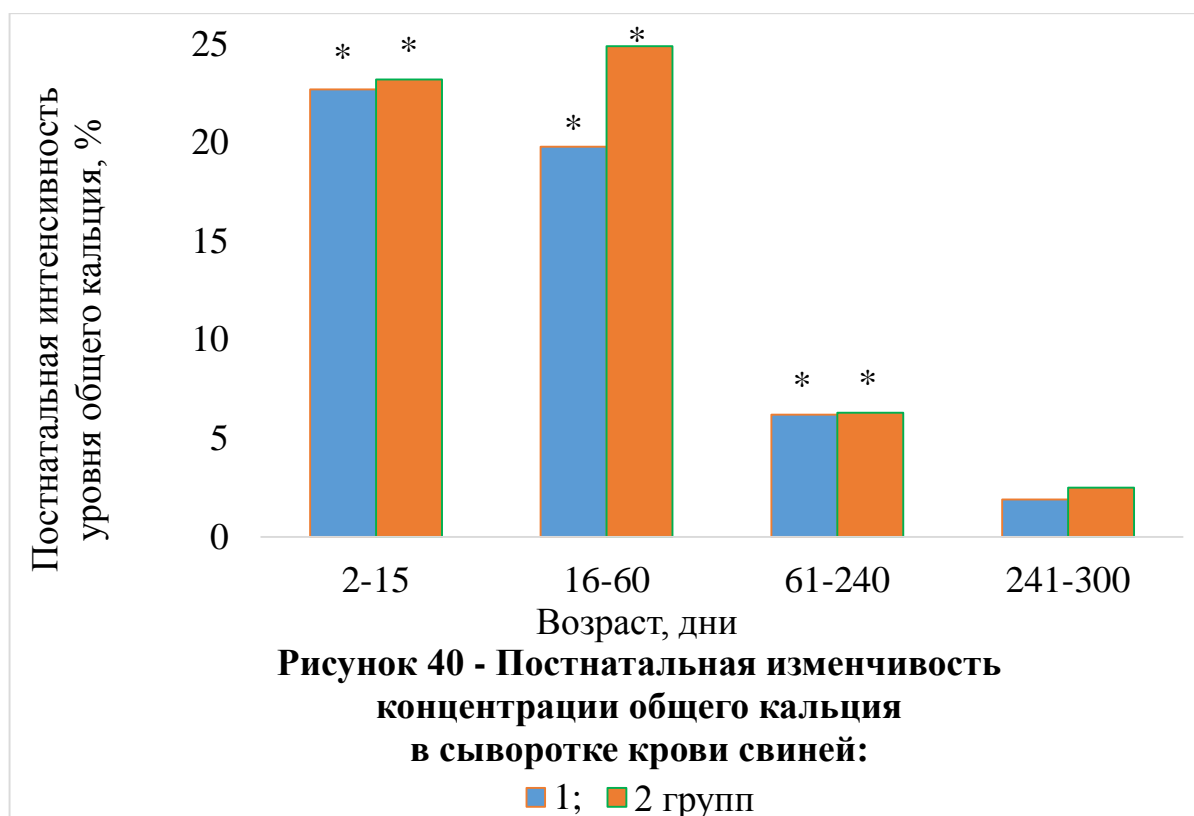
Группа	Возраст, дни	Активность		Уровень, ммоль/л		
		ПОЛ, mV	АОС, mV/c	глюкозы	общего кальция	неорганического фосфора
1	2	5,48±0,02	1,98±0,04	2,76±0,21	1,50±0,04	1,08±0,04
	15	5,69±0,03	2,02±0,03	3,74±0,16	1,94±0,05	1,42±0,06
	60	6,21±0,14	2,05±0,05	4,26±0,15	2,42±0,04	1,70±0,10
	240	7,05±0,25	2,79±0,13	4,55±0,11	2,58±0,07	1,83±0,04
	300	7,15±0,29	2,89±0,12	4,56±0,35	2,63±0,14	1,84±0,06
2	2	5,47±0,03	2,02±0,06	2,80±0,24	1,46±0,06	1,14±0,05
	15	5,70±0,05	2,05±0,08	3,82±0,17	1,90±0,04	1,48±0,06
	60	6,28±0,10	2,13±0,06	4,20±0,13	2,53±0,03	1,75±0,09
	240	6,49±0,29	3,25±0,15	4,64±0,33	2,70±0,10	1,92±0,05
	300	6,89±0,32	3,54±0,09*	4,75±0,13*	2,77±0,19	1,94±0,07

дило усиление активности АОС, которая к концу фаз новорожденности, молочного типа кормления, половой и физиологической зрелости соответственно была 2,0 и 1,5 %; 1,5 и 3,8 ($P>0,05$); 26,5 и 34,5 ($P<0,001$); 3,5 ($P>0,05$) и 8,2% ($P<0,05$).

Показано, что повышение интенсивности содержания глюкозы в крови контрольных животных происходило от начала к концу фазы новорожденности на 26,2 %, к концу фаз молочного типа кормления на 12,2, полового созревания на 6,4 ($P<0,05-0,001$), физиологического созревания на 0,2 % ($P>0,05$); линейный характер изменения интенсивности изучаемого фактора отмечено у сверстников группы опыта, но на более выраженном метаболическом уровне (на 26,7, 9,0, 9,5 ($P<0,05-0,001$); 2,3 % ($P>0,05$) соответственно).

В то же время концентрация общего кальция у животных 1 и 2 групп возрастала в возрастном аспекте с разной интенсивностью (рисунок 40): от 1 до 15 дней на 22,7 и 23,2 %; от 16 до 60 дней на 19,8 и 24,9; от 61 до 240 дней на 6,2 и 8,5 ($P<0,05-0,001$); от 241 до 300 дней жизни на 1,9 и 2,5 % ($P>0,05$) соответственно.

Постнатальная изменчивость концентрации неорганического фосфора соответствовала таковой содержания общего кальция. При этом у хрячков и



боровков обеих групп к концу фаз новорожденности, молочного типа кормления, полового и физиологического созревания оно увеличивалось соответственно на 23,0–23,9; 15,4–16,5; 7,1–8,9 ($P<0,01$ – $0,001$); 0,5 – 1,0 % ($P>0,05$).

Если концентрация фермента пероксидаза (таблица 73) у подопытных свиней заметно нарастала от конца фазы молочного типа кормления к концу фазы полового созревания (соответственно на 15,8 и 17,5%), то концентрация щелочной фосфатазы – к концу фазы молочного типа кормления (на 36,3 и 36,8% соответственно; $P<0,005$).

Отмечено, что уровень общего белка (таблица 74) у свиней в группах контроля и опыта от начала к концу фазы новорожденности нарастал соответственно на 2,3 и 2,1 %, а затем к концу фаз молочного типа кормления – на 3,1 и 0,8, половой зрелости – на 4,1 ($P>0,05$) и 12,9 ($P<0,05$), физиологической зрелости – на 3,4 и 4,1 % ($P>0,05$). На протяжении исследований содержание у них альбуминов так же повышалось с разной интенсивностью: к концу фаз новорожденности, молочного типа кормления, половой зрелости, физиологической зрелости соответственно на 8,0 и 7,8 %; 23,2 и 22,9; 5,4 и 11,9 ($P<0,05$ –

Таблица 73 – Постнатальная изменчивость ферментативного спектра

Группа	Возраст, дни	Уровень	
		пероксидазы, ммоль/ мин·л	щелочной фосфатазы, ммоль/ ч·л
1	2	20,2±0,41	1,61±0,10
	15	21,8±0,70	1,53±0,09
	60	23,0±0,69	2,40±0,17
	240	27,3±0,32	1,90±0,36
	300	28,4±1,08	1,90±0,27
2	2	20,8±0,38	1,64±0,12
	15	21,6±0,74	1,58±0,14
	60	23,6±0,57	2,50±0,11
	240	28,6±0,41*	1,60±0,11
	300	29,9±0,81*	1,40±0,07*

Таблица 74 – Постнатальная изменчивость биохимического и иммунологического спектров

Группа	Возраст, дни	Уровень				
		общего белка, г/л	альбуминов, г/л	кислотной емкости, мг/%	γ-глобулинов, г/л	иммуноглобулинов, мг/мл
1	2	51,4±0,32	18,6±0,43	184,0±10,16	11,7±0,27	9,2±0,08
	15	52,6±0,41	20,2±0,21	219,0±14,00	11,4±0,19	10,4±0,04
	60	54,3±0,22	26,3±0,26	296,0±10,23	10,1±0,14	12,4±0,21
	240	56,6±0,46	27,8±0,19	340,0±12,87	12,4±0,23	13,5±0,12
	300	58,6±0,11	28,1±0,25	349,0±13,43	13,0±0,40	14,1±0,12
2	2	51,8±0,50	18,9±0,36	177,0±13,32	12,1±0,31	9,4±0,09
	15	52,9±0,27	20,5±0,45	223,0±13,74	11,7±0,18	10,2±0,07
	60	53,3±0,15	26,6±0,29	284,0±10,56	10,4±0,22	11,5±0,19
	240	61,2±0,51*	30,2±0,33*	362,0±12,43	14,6±0,21*	15,4±0,11*
	300	63,8±0,43*	30,9±0,21*	372,0±13,76*	15,3±0,38*	15,9±0,12*

0,001); 1,1 и 2,3 % ($P>0,05$).

Интенсивность нарастания уровня кислотной емкости (рисунок 41) у хрячков и боровков 1 и 2 групп к завершению исследуемых фаз составила соответственно: 16,0 и 20,6 %; 26,0 и 21,6; 12,9 и 21,5 ($P<0,05-0,001$); 2,6 и 2,7 % ($P>0,05$).

Проведением анализа постнатальной изменчивости иммунокомпетентных факторов выявлено, что содержание гамма-глобулинов (рисунок 42) у свиней обеих групп к концу фаз новорожденности и молочного типа кормления снижалось параллельно на 2,6 ($P>0,05$) – 11,4 % ($P<0,05$), а затем к завершению фаз половой зрелости, физиологической зрелости, наоборот, повышалось с разной интенсивностью: соответственно на 18,5 и 28,8 ($P<0,01-0,001$); 4,6 и 4,6 % ($P>0,05$).

Иная закономерность выявлена в постнатальной динамике концентрации иммуноглобулинов, которая к завершению упомянутых фаз постоянно нарастала на 11,5 и 7,8 %; 16,1 и 11,3; 8,1 и 25,3 ($P<0,05-0,001$); 4,3 и 3,1 % ($P>0,05$).

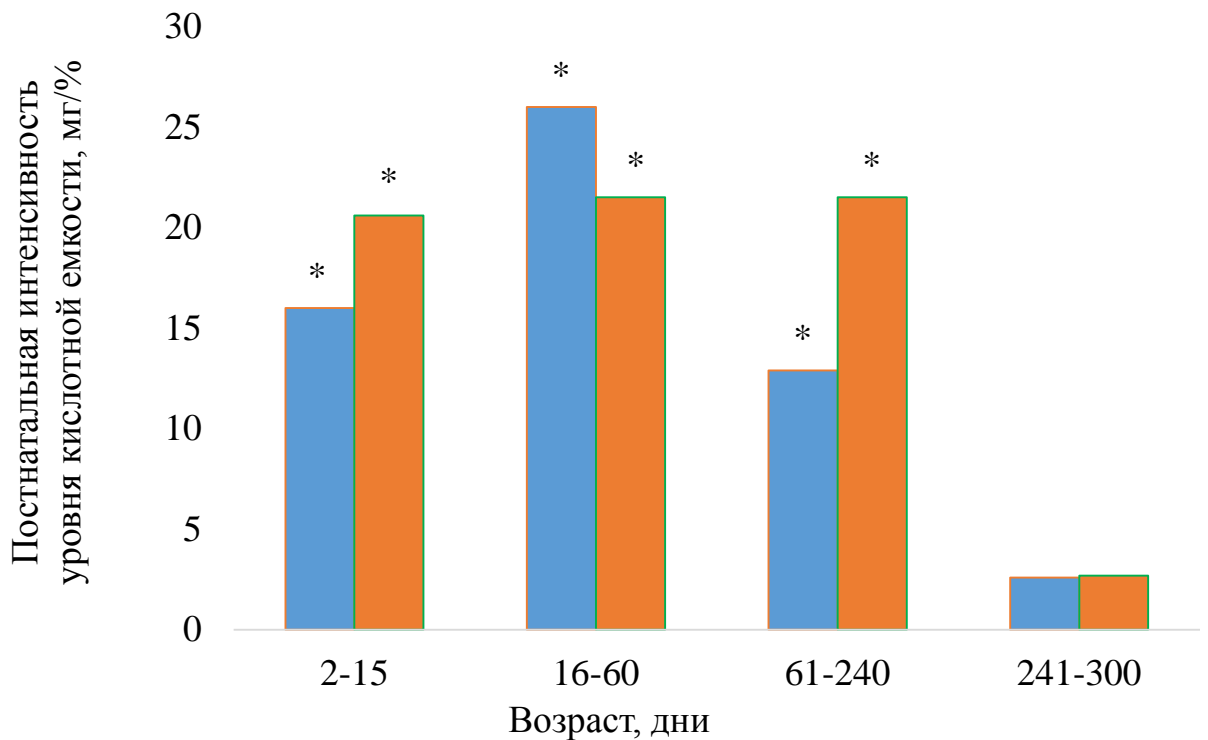


Рисунок 41 - Постнатальная изменчивость уровня кислотной емкости в сыворотке крови свиней:
 ■ 1; ■ 2 групп

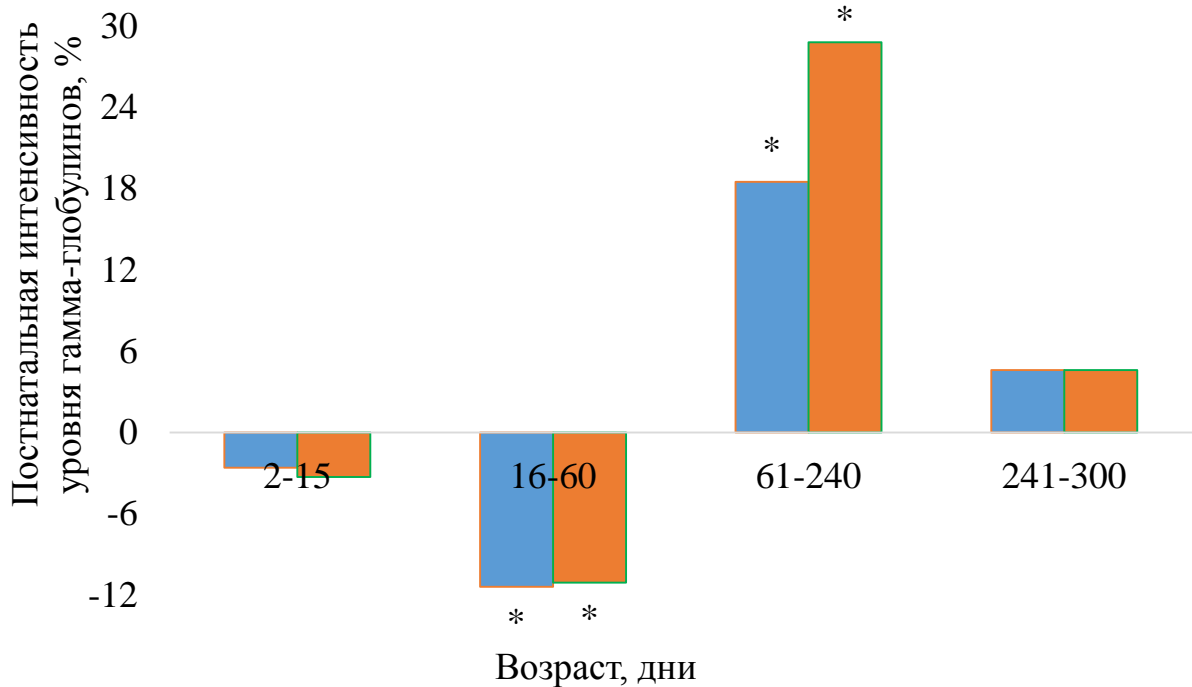


Рисунок 42 - Постнатальная изменчивость концентрации гамма-глобулинов в сыворотке крови свиней:

■ 1; ■ 2 групп

Итак, выявлена синхронная вариативность интенсивности биохимического, иммунологического профилей крови (таблица 75) в постнатальном онтогенезе у хрячков и боровков как контрольной, так и опытной групп. Так, у них наивысшее нарастание концентрации глюкозы, общего кальция, неорганического фосфора имело место в конце фазы новорожденности; активности щелочной фосфатазы, уровня альбуминов, кислотной емкости, иммуноглобулинов – фазы молочного типа кормления; содержания общего белка, гамма-глобулинов, активности ПОЛ и АОС – фазы половой зрелости. Наименьшее нарастание

Таблица 75 – Возрастная изменчивость интенсивности гематологического, биохимического, иммунологического и ростового профилей

у хрячков и боровков

№ п/п	Показатели	КФ Н	КФ МТК	КФ ПС	КФ ФС	КФ Н	КФ МТК	КФ ПС	КФ ФС
		интенсивность (контроль), %				интенсивность (опыт), %			
1	МТ	63,0<	71,1<	↑82,1<	↓27,9<	60,4<	68,4<	↑86,3<	↓24,3<
2	ССП	-	↓11,2>	↑38,0<	29,4<	-	↓0,6>	↑56,7<	27,9<
3	Лейкоциты	↓-0,6>	-2,8>	↑-11,5<	-1,9>	-1,6>	↓1,1<	↑-7,1<	-3,6>
4	Эритроциты	2,5>	↑20,9<	9,4<	↓0,2>	1,6>	↑19,9<	13,4<	↓1,3>
5	Гемоглобин	↑15,7<	6,4<	10,7<	↓1,6>	14,1<	5,7<	↑23,4<	↓0,7>
6	АБОК	33,3<	↑61,5<	11,4<	↓2,3>	23,5<	↑55,3<	11,6<	↓4,7>
7	ПОЛ	3,7>	8,4<	↑11,9<	↓1,4>	4,0>	↑9,2<	↓3,2>	5,8<
8	АОС	2,0>	↓1,5>	↑26,5<	3,5>	↓1,5>	3,8>	↑34,5<	8,2<
9	Глюкоза	↑26,2<	12,2<	6,4<	↓0,2>	↑26,7<	9,0<	9,5<	↓2,3>
10	Общий Са	↑22,7<	19,8<	6,2<	↓1,9>	23,2<	↑24,9<	8,5<	↓2,5>
11	Неорганич. Р	↑23,9<	16,5<	7,1<	↓0,5>	↑23,0<	15,4<	8,9<	↓1,0>
12	Пероксидаза	7,3<	5,2>	↑15,8<	↓3,9>	3,7>	8,5<	↑17,5<	↓4,3>
13	Щел. фосфатаза	↓5,0<	↑36,3<	-20,8<	0,0>	↓3,7>	↑36,8<	-36,0<	-12,5<
14	Общий белок	↓2,3>	3,1>	↑4,1>	3,4>	2,1>	↓0,8>	↑12,9<	4,1>
15	Альбумины	8,0<	↑23,2<	5,4<	↓1,1>	7,8<	↑22,9<	11,9<	↓2,3>
16	Кисл. емкость	16,0<	↑26,0<	12,9<	↓2,6>	20,6<	↑21,6<	21,5<	↓2,7>
17	γ-глобулины	↓-2,6>	-11,4<	↑18,5<	4,6>	↓-3,3>	-11,1<	↑28,8<	4,6>
18	Иммуноглобул.	11,5<	↑16,1<	8,1<	↓4,3>	7,8<	11,3<	↑25,3<	↓3,1>

тание этих факторов у подопытных свиней отмечено в конце фазы физиологической зрелости кроме уровня общего белка, активности АОС, минимум интенсивности которых был в конце фазы молочного типа кормления.

Резюме. В ходе VIII серии исследований параметры климата в регионе всецело соответствовали среднестатистическим показателем региона; микроклиматические факторы в свинарнике-маточнике и свинарнике-откормочнике, где находились соответственно поросята-сосуны и боровки-отъемыши, в целом удовлетворяли зоогигиеническим требованиям. На фоне нормального микроклимата скормливание свиньям трепела, учитывая биогеохимическое своеобразие Алатырского Засурья ЧР, сопровождалось направленной коррекцией становления их иммунофизиологического состояния в постнатальном онтогенезе. Выявленная у них возрастная изменчивость интенсивности гематологического, биохимического, иммунологического спектров и роста тела в конце фаз новорожденности, молочной формы кормления, половой зрелости, физиологической зрелости была присуща так же интактным животным, но в менее контрастной форме (*научные положения, выводы и практические предложения диссертационного исследования всесторонне изложены автором в пунктах 15, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 36, 38, 39, 45, 49, приведенных в списке работ, опубликованных по теме диссертации*).

2.2.9. Постнатальная динамика естественной резистентности и продуктивности боровков, содержащихся в агробиогеоценозе Юго-Восточного Закамья Республики Татарстан с применением воднита, шатрашанита

На протяжении IX серии опытов изучены климатические показатели в регионе (таблица 76). Так, установлено, что за зимний период усредненно температура воздуха, его относительная влажность, скорость ветра, атмосферное давление, солнечное сияние, количество осадков составили соответственно в среднем $-12,5 \pm 2,82$ °C, $83,0 \pm 1,98$ %, $7,0 \pm 0,84$ м/с, $753,2 \pm 1,09$ мм.рт.ст., $2,0 \pm 0,56$

Таблица 76 – Сезонная изменчивость параметров климата

Дата (месяц, год)	Показатели					
	T, °C	R, %	V, м/с	P атм., мм.рт.ст.	Солнечное сияние, ч	Количество осадков, мм
12.2010	-8,7±2,38	87,0±1,47	6,0±0,63	754,4±0,68	0,8±0,53	2,4±0,53
01.2011	-12,1±2,67	83,0±1,69	9,0±1,13	753,8±1,87	1,7±0,60	1,0±0,24
02.2011	-16,6±3,41	80,0±2,78	6,0±0,75	751,4±0,73	3,5±1,12	0,4±0,22
За зимний период в среднем	-12,5± 2,82	83,0± 1,98	7,0± 0,84	753,2± 1,09	2,0± 0,56	1,3± 0,33
03.2011	-6,4±2,09	83,0±0,97	6,0±0,54	749,9±2,13	4,3±0,66	1,2±0,53
04.2011	3,7±1,09	75,0±5,43	7,0±0,42	747,5±0,68	6,0±1,60	0,7±0,52
05.2011	13,4±1,13	66,0±8,91	7,0±0,63	750,4±1,35	9,3±2,00	1,7±0,66
За весенний период в среднем	3,6± 1,44	75,0± 5,10	7,0± 0,53	749,3± 1,39	6,5± 1,42	1,2± 0,57
06.2011	14,1±1,06	78,0±3,78	6,0±1,00	744,4±1,01	8,3±1,26	4,2±1,25
07.2011	19,4±0,57	70,0±3,00	6,0±0,88	748,1±1,28	12,4±0,92	0,4±0,20
08.2011	22,1±1,75	64,0±2,89	6,0±0,75	748,6±1,44	10,3±0,82	0,3±0,11
За летний период в среднем	18,5± 1,13	71,0± 3,22	6,0± 0,88	747,0± 1,24	10,3± 1,00	1,6± 0,52
За опытный период в среднем	3,2± 1,80	76,0± 3,43	6,7± 0,75	749,8± 1,24	6,3± 0,99	1,4± 0,47

ч, 1,3±0,33 мм.

Весной по сравнению с зимним периодом в среднем температура воздуха и солнечное сияние в среднем увеличились в 4,5 раза и на 69,2% ($P<0,001$); в то же время относительная влажность воздуха, атмосферное давление, количество осадков снизились на 9,6, 0,5, 7,7% ($P<0,05$) соответственно; при этом скорость ветра осталась неизменной.

Отмечено, что за летний сезон усредненно температура воздуха возросла более чем в 5,0 раз, солнечное сияние и количество осадков – на 36,9 и 25,0% ($P<0,05$), а относительная влажность воздуха, скорость ветра и атмосферное дав-

ление, наоборот, уменьшились на 5,3, 0,3 и 14,3% без достоверной разницы в межсезонном разрезе.

2.2.9.1. Изменчивость микроклимата в свинарнике-откормочнике, клинико-физиологического состояния, роста тела и качества мяса

Полученные в ходе IX серии наблюдений параметры микроклимата в свиноводческом помещении отражены в таблице 77. Из ее материала следует,

Таблица 77 – Сезонная динамика микроклимата
в помещении для откармливаемых свиней

Тип помещения	Дата (месяц, год)	Показатели						
		T, °C	R, %	V, м/с	СК	CO ₂ , %	NH ₃ , мг/м ³	H ₂ S, мг/м ³
Свинарник-откормочник	12.2010	15,4	75,0	0,40	1:14	0,17	15,0	10,0
	–//– 01.2011	15,2	74,0	0,40	1:14	0,18	15,0	10,0
	–//– 02.2011	15,2	71,0	0,40	1:14	0,16	14,0	9,0
За зимний период в среднем		15,3±0,17	73,3±0,61	0,40±0,00	1:14±0,00	0,17±0,06	14,7±0,20	9,7±0,15
–//–	03.2011	15,5	74,0	0,50	1:14	0,17	15,0	10,0
–//–	04.2011	15,8	78,0	0,50	1:14	0,17	14,0	9,0
–//–	05.2011	15,7	73,0	0,70	1:14	0,16	14,0	8,0
За весенний период в среднем		15,7±0,14	75,0±0,69	0,57±0,09	1:14±0,00	0,17±0,07	14,3±0,21	9,0±0,14
–//–	06.2011	15,9	69,0	0,80	1:14	0,15	13,0	8,0
–//–	07.2011	16,0	69,0	0,80	1:14	0,16	13,0	8,0
–//–	08.2011	15,7	71,0	0,60	1:14	0,16	14,0	9,0
За летний период в среднем		15,9±0,15	69,7±0,50	0,73±0,10	1:14±0,00	0,16±0,05	13,3±0,25	8,3±0,17
За опытный период в среднем		15,6±0,10	72,3±0,21	0,57±0,07	1:14±0,00	0,17±0,04	14,1±0,23	9,0±0,15
Диапазон зоогигиенических нормативов		14,0-16,0	40,0-80,0	0,30-1,00	не менее 1:15	не более 0,20	не более 15,0	не более 10,0

что в свинарнике-откормочнике усредненно T ($^{\circ}\text{C}$) составила $15,6 \pm 0,10^{\circ}\text{C}$, R – $72,3 \pm 0,21\%$ и V – $0,57 \pm 0,07$ м/с, СК – $1:14 \pm 0,00$, содержание в воздухе CO_2 – $0,17 \pm 0,04\%$, NH_3 – $14,1 \pm 0,23$ мг/м³ и H_2S – $9,0 \pm 0,15$ мг/м³. При оценке этих микроклиматических факторов установлено, что в свинарнике-откормочнике, в котором содержали 180 боровков, они в целом находились в диапазоне колебаний зоогигиенических нормативов.

Из приведенных табличных данных (таблица 78) видно, что температура тела у контрольных и опытных боровков с возрастом уменьшалась волатильно от $39,1 \pm 0,14$ – $39,3 \pm 0,16$ до $39,0 \pm 0,17$ – $39,1 \pm 0,21^{\circ}\text{C}$, а ЧСС и ЧДД в 1 мин – неуклонно от $80,0 \pm 0,72$ – $81,0 \pm 0,83$ до $73,0 \pm 0,72$ – $74,0 \pm 0,69$ и от $18,0 \pm 0,72$ –

**Таблица 78 – Динамика показателей
клинико-физиологического состояния свиней**

Группа	Возраст, дни	Температура тела, $^{\circ}\text{C}$	Частота, мин	
			СС	ДД
1	60	$39,2 \pm 0,12$	$80,0 \pm 0,72$	$18,0 \pm 0,72$
	120	$39,2 \pm 0,08$	$79,0 \pm 1,28$	$17,0 \pm 0,72$
	180	$39,1 \pm 0,16$	$78,0 \pm 0,96$	$16,0 \pm 0,72$
	240	$39,0 \pm 0,16$	$76,0 \pm 1,42$	$16,0 \pm 1,04$
	300	$39,0 \pm 0,17$	$74,0 \pm 0,69$	$16,0 \pm 0,72$
2	60	$39,1 \pm 0,14$	$80,0 \pm 1,31$	$19,0 \pm 0,46$
	120	$39,0 \pm 0,10$	$80,0 \pm 1,06$	$18,0 \pm 0,98$
	180	$39,1 \pm 0,10$	$76,0 \pm 1,53$	$17,0 \pm 0,72$
	240	$39,1 \pm 0,12$	$75,0 \pm 1,29$	$17,0 \pm 1,01$
	300	$39,1 \pm 0,21$	$73,0 \pm 0,72$	$16,0 \pm 0,88$
3	60	$39,3 \pm 0,16$	$81,0 \pm 0,83$	$19,0 \pm 0,56$
	120	$39,1 \pm 0,15$	$80,0 \pm 1,30$	$18,0 \pm 0,96$
	180	$39,2 \pm 0,12$	$77,0 \pm 1,15$	$17,0 \pm 0,59$
	240	$39,2 \pm 0,15$	$75,0 \pm 1,55$	$16,0 \pm 1,01$
	300	$39,1 \pm 0,20$	$73,0 \pm 1,01$	$15,0 \pm 0,72$

19,0±0,56 до 15,0±0,72–16,0±0,88 соответственно. Отсюда следует, что исследованные показатели свиней сопоставляемых групп находились в интервале колебаний клинико-физиологической нормы ($P>0,05$).

Исследуемые боровки визуально имели ритмичное глубокое дыхание без признаков кашля и полный пульс; их слизистая оболочка носовой, ротовой полостей и конъюнктивы глаз – бледно-розовый цвет и умеренную влажность; волосяной покров был эластичным гладким и прочно удерживался в коже; кожа – упругой, без складок; копытца – блестящими и без повреждений. Животные характеризовались живым темпераментом, плотной конституцией, средней упитанностью, естественной позой (прямая постановка передних и задних конечностей, хорошо выраженные грудь и брюхо, слегка выпуклая или прямая спина, сухой петлеобразный хвост), а также физиологически проявляемыми двигательным, оборонительным, конъюнктивальным и мигательным рефлексам. Поверхностные лимфоузлы (подчелюстные, предлопаточные, коленной складки) при пальпировании округлой формы, умеренно выраженные, подвижные и безболезненные, что в совокупности свидетельствует о здоровом габитусе организма.

При анализе состояния продуктивности выявлено (таблица 79), что во все периоды производственных циклов (выращивание, доращивание, откорм) МТ боровков сопоставляемых групп заметно возрастала от 14,9±1,14–15,5±1,18 до 123,4±3,72–145,6±3,80 кг. В то же время свиньи 2 (воднит) и 3 (шатрашанит) групп соответственно в 240-, 300-дневном и 180-, 240-, 300-дневном возрасте имели значимое превосходство над контрольными сверстницами. Важно отметить, что боровки 3 группы на 180, 240, 300 день жизни превышали сверстников 2 группы на 7,1–15,2 % ($P<0,05$).

Соизмеримо с характером колебаний МТ протекала возрастная волатильность ее ССП, который в среднем за опытный период у подопытных свиней контрольной группы равнялся 452,1±10,76 г, что достоверно ниже, чем во 2 (506,7±8,58) и 3 (542,1±10,55 г) группах. При этом боровки в 240-, 300-дневном (воднит) и 180-, 240-, 300-дневном (шатрашанит) возрасте имели статистически значимое преимущество над интактными сверстниками.

Таблица 79 – Динамика продуктивности свиней

Группа	Возраст, дни	Показатели	
		МТ, кг	ССП, г
1	60	14,9±1,14	—
	120	36,8±2,51	365,0±10,60
	180	61,6±2,51	413,3±7,42
	240	90,8±3,53	486,7±12,30
	300	123,4±3,72	543,3±12,70
2	60	15,2±1,14	—
	120	37,6±1,60	373,3±6,30
	180	63,0±1,96	423,3±13,50
	240	97,6±2,71*	576,7±9,42*
	300	136,8±3,96*	653,3±5,10*
3	60	15,5±1,18	—
	120	38,2±1,90	378,3±12,64
	180	66,3±2,68*•	468,3±9,12*
	240	105,1±2,69*•	646,7±6,90*
	300	145,6±3,80*•	675,0±13,52*

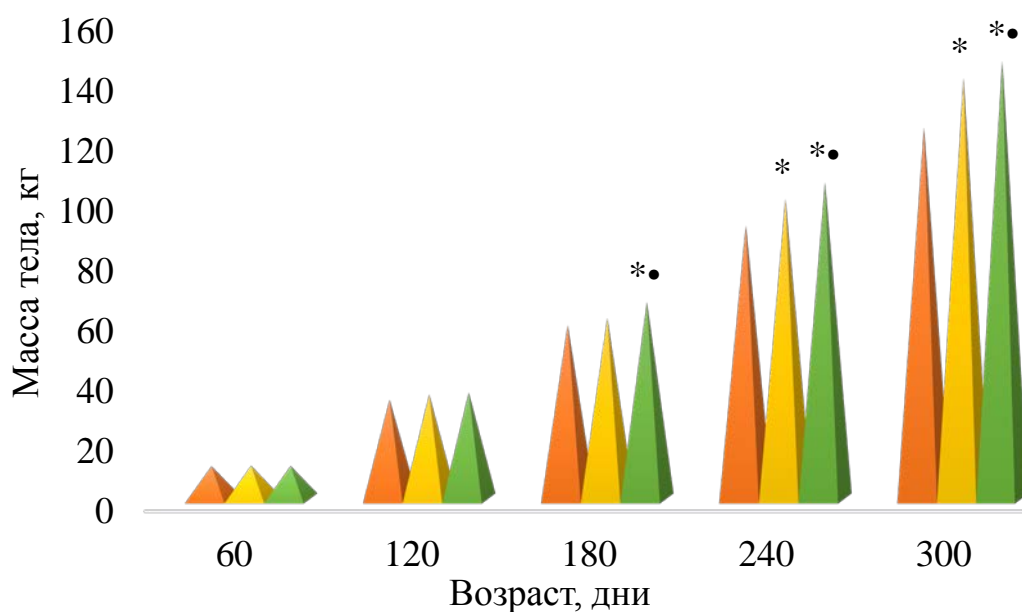


Рисунок 44 - Характер изменений массы тела боровков:

■ 1; ■ 2; ■ 3 групп

Оценка качества мяса у подопытных свиней была проведена по органолептическим, биохимическим и микробиологическим показателям, а также на основании результатов его спектрального анализа (таблица 80). Относительно характеристики органолептических свойств проб мяса следует отметить, что мышечная ткань имела бледно-розовый цвет и сухую корочку подсыхания; кровь в мышечных волокнах и кровеносных сосудах отсутствовала; имеющиеся под плеврой и брюшиной мелкие сосуды не просвечивались; участок разреза туши был незначительно увлажненным, неровным и пропитан кровью выраженнее, чем на других местах; лимфоузлы на разрезе имели светло-серый цвет, что в совокупности выражает наружный вид туши. Пробы мяса характеризовались специфическим запахом; их консистенция была эластичной и плотной, образуемая при надавливании пальцем ямочка на поверхности быстро исчезала. Приготовленный из мяса исследуемых животных бульон был прозрачным, на его поверхности имелось небольшое скопление жировых капель средних и больших размеров; он имел специфически ароматный, приятный запах.

Ветеринарно-санитарная экспертиза на биохимические и микробиологические свойства показала, что пробы мяса боровков контрольной и опытных групп имели следующие параметры (по данным убоя в 300-дневном возрасте): соответственно pH $6,0 \pm 0,04$ и $6,0 \pm 0,03$ – $6,1 \pm 0,03$; аминокислотный азот $0,87 \pm 0,02$ и $0,88 \pm 0,01$ – $0,89 \pm 0,02$; реакция на пероксидазу была положительной, а с сернокислой медью – отрицательной. При этом их ОМО характеризовалась тем, что в поверхностном и глубинном слоях проб мяса микробы не обнаружены, что свидетельствует о свежести мясной туши.

Из спектрометрического анализа проб мяса у свиней интактной и опытных групп следует, что содержание свинца равнялось соответственно $0,21 \pm 0,01$ и $0,16 \pm 0,01$ – $0,19 \pm 0,02$; меди – $0,56 \pm 0,10$ и $0,51 \pm 0,10$ – $0,54 \pm 0,04$; цинка – $20,4 \pm 0,07$ и $19,2 \pm 0,05$ – $19,4 \pm 0,06$ мг/кг ($P > 0,05$). Одновременно наличие в них кадмия, мышьяка и ртути не выявлено.

Таблица 80 – Параметры качества мяса свиней

Свойства	Группа		
	1	2	3
<i>Органолептические:</i>			
наружный вид	поверхность туши имеет сухую корочку, на разрезе неровная, увлажненная	так же	так же
консистенция	плотная, эластичная	так же	так же
запах	специфический	так же	так же
поверхностный жир	бледно-розового цвета, мягкий, эластичный	так же	так же
бульон	прозрачный, приятный, специфически ароматный, на его поверхности имеется небольшое скопление жировых капель	так же	так же
<i>Физико-химические и микробиологические:</i>			
рН	6,0±0,04	6,0±0,03	6,1±0,03
амино-аммиачный азот	0,87±0,02	0,89±0,02	0,88±0,01
реакции -			
на пероксидазу	положительная	положительная	положительная
с сернокислой медью	отрицательная	отрицательная	отрицательная
уровень, мг/кг -			
мышьяка	-	-	-
ртути	-	-	-
кадмия	-	-	-
свинца	0,21±0,01	0,19±0,02	0,16±0,01
меди	0,56±0,10	0,54±0,04	0,51±0,10
цинка	20,40±0,07	19,40±0,06	19,20±0,05
ОМО –			
поверхностных слоев мяса	микробов нет	микробов нет	микробов нет
глубинных слоев мяса	микробов нет	микробов нет	микробов нет

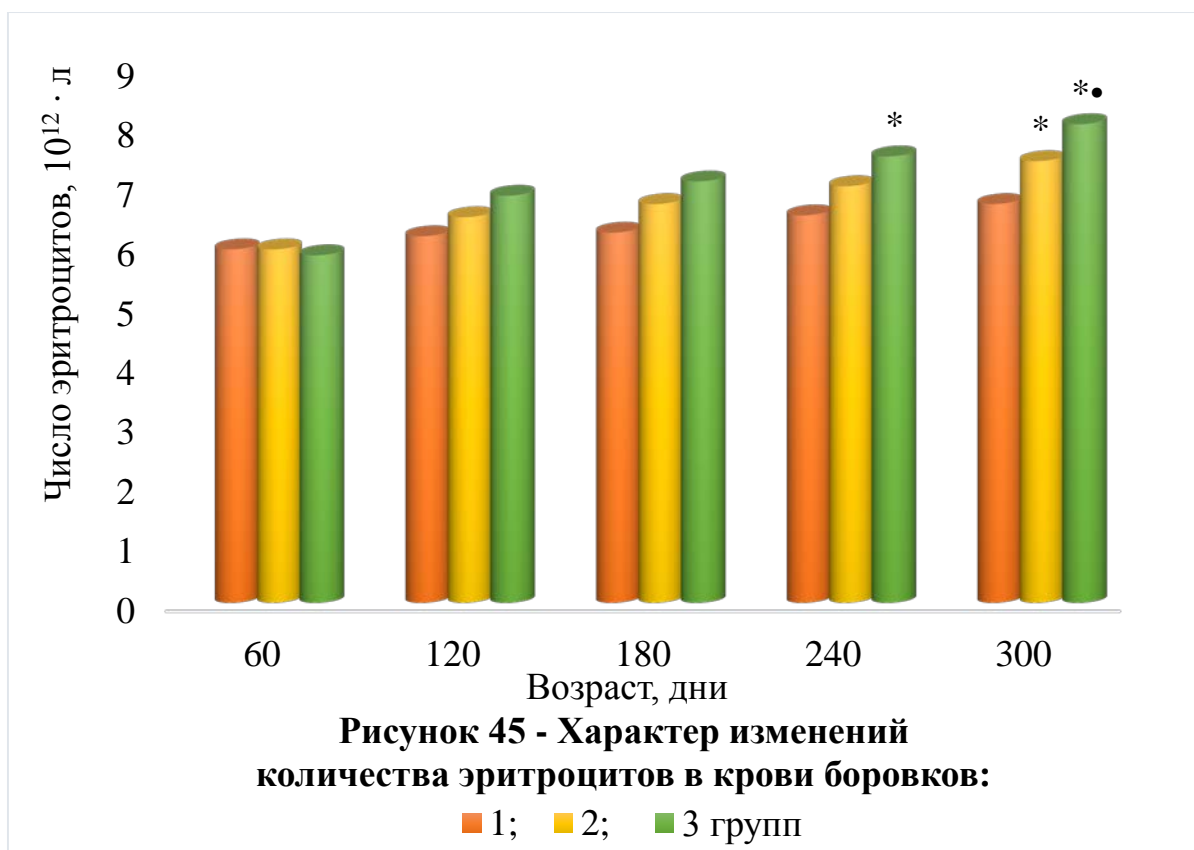
2.2.9.2. Изменчивость гематологического спектра организма

Оценка динамики гематологических параметров показала (таблица 81), что количество лейкоцитов в крови подопытных свиней с возрастом неуклонно снижалось от $16,6 \pm 0,15$ – $17,4 \pm 0,34$ до $16,4 \pm 0,26$ – $16,8 \pm 0,17 \cdot 10^9$ л без достоверного различия в межгрупповом сопоставлении во все сроки исследований.

Совершенно противоположная закономерность выявлена в характере колебаний числа эритроцитов (рисунок 45), которое у контрольных и опытных животных от начала к концу наблюдений, наоборот, постоянно нарастало (соответственно $5,93 \pm 0,13$ против $6,69 \pm 0,22$ и $5,83 \pm 0,09$ – $5,93 \pm 0,08$ против $7,41 \pm 0,20$ – $8,03 \pm 0,13 \cdot 10^{12}$ л). При этом 300-дневные боровки второй группы (воднит) и 240-, 300-дневные сверстники третьей (шатрашанит) имели стати-

Таблица 81 – Динамика гематологического спектра

Группа	Возраст, дни	Число		Концентрация	
		лейкоцитов, 10^9 л	эритроцитов, 10^{12} л	гемоглобина, г/л	АБОК, %
1	60	$16,6 \pm 0,15$	$5,93 \pm 0,13$	$105,7 \pm 1,66$	$3,6 \pm 0,36$
	120	$16,5 \pm 0,20$	$6,15 \pm 0,18$	$107,1 \pm 0,86$	$3,8 \pm 0,24$
	180	$16,6 \pm 0,18$	$6,21 \pm 0,24$	$106,9 \pm 1,29$	$3,9 \pm 0,28$
	240	$16,7 \pm 0,13$	$6,50 \pm 0,22$	$109,1 \pm 1,58$	$3,9 \pm 0,32$
	300	$16,4 \pm 0,26$	$6,69 \pm 0,22$	$111,7 \pm 1,14$	$4,0 \pm 0,21$
2	60	$17,2 \pm 0,18$	$5,93 \pm 0,08$	$102,3 \pm 1,63$	$3,4 \pm 0,43$
	120	$17,1 \pm 0,22$	$6,47 \pm 0,09$	$109,9 \pm 1,63$	$3,7 \pm 0,32$
	180	$16,9 \pm 0,21$	$6,69 \pm 0,28$	$109,5 \pm 1,21$	$4,0 \pm 0,27$
	240	$16,6 \pm 0,17$	$6,99 \pm 0,24$	$114,1 \pm 1,78$	$4,1 \pm 0,25$
	300	$16,5 \pm 0,26$	$7,41 \pm 0,20^*$	$116,1 \pm 1,50^*$	$4,2 \pm 0,43$
3	60	$17,4 \pm 0,34$	$5,83 \pm 0,09$	$106,7 \pm 1,69$	$3,3 \pm 0,31$
	120	$17,2 \pm 0,31$	$6,83 \pm 0,24$	$111,3 \pm 1,10$	$3,9 \pm 0,25$
	180	$17,0 \pm 0,17$	$7,07 \pm 0,30$	$111,5 \pm 1,78$	$4,1 \pm 0,27$
	240	$16,8 \pm 0,26$	$7,49 \pm 0,19^*$	$120,5 \pm 1,61^* \bullet$	$4,2 \pm 0,43$
	300	$16,8 \pm 0,17$	$8,03 \pm 0,13^* \bullet$	$121,5 \pm 1,35^* \bullet$	$4,3 \pm 0,26$



стически значимое преимущество по данному гематологическому фактору над интактными животными. Следует выделить, что 300-дневные боровки 3 группы превышали сверстников 2 группы по числу эритроцитов на 7,7 % ($P < 0,05$).

В соответствии с характером изменений числа эритроцитов в крови происходила возрастная изменчивость уровня гемоглобина, который в связи с взрослением исследуемых боровков так же неизменно нарастал ($102,3 \pm 1,63$ – $106,7 \pm 1,69$ против $111,7 \pm 1,14$ – $121,5 \pm 1,35$ г/л). Причем животные опытных групп в возрасте соответственно 300 дней (воднит), 240, 300 дней (шатрашанит) жизни превосходили по данному показателю сверстников группы контроля на 8,1–16,7 % ($P < 0,05$ – $0,01$). Одновременно изучаемые гематологические показатели у 240-, 300-дневных свиней 3 группы были статистически больше, чем таковые у животных 2 группы.

Установлено, что если активность АБОК в крови интактных боровков по мере роста и развития медленно усиливалась в очень небольшом интервале ($3,6 \pm 0,36$ против $4,0 \pm 0,21$ %), то у опытных сверстников – в более широком

диапазоне (от $3,3 \pm 0,31$ – $3,4 \pm 0,43$ до $4,2 \pm 0,43$ – $4,3 \pm 0,26$ %) без достоверного различия в межгрупповом разрезе.

2.2.9.3. Изменчивость биохимического и иммунологического спектров

Характеристика динамики биохимического спектра показала (таблица 82), что по мере взросления исследуемых животных активность ПОЛ возрастала неравнозначно от 60 ($18,4 \pm 0,20$ – $19,0 \pm 0,24$) до 180 дней ($19,3 \pm 0,34$ – $19,8 \pm 0,37$), а затем понижалась к концу опытов ($17,7 \pm 0,20$ – $18,8 \pm 0,21$ mV). При этом изучаемый фактор у свиней опытных групп во все сроки наблюдений был сравнительно ниже, чем таковой в контроле ($P > 0,05$).

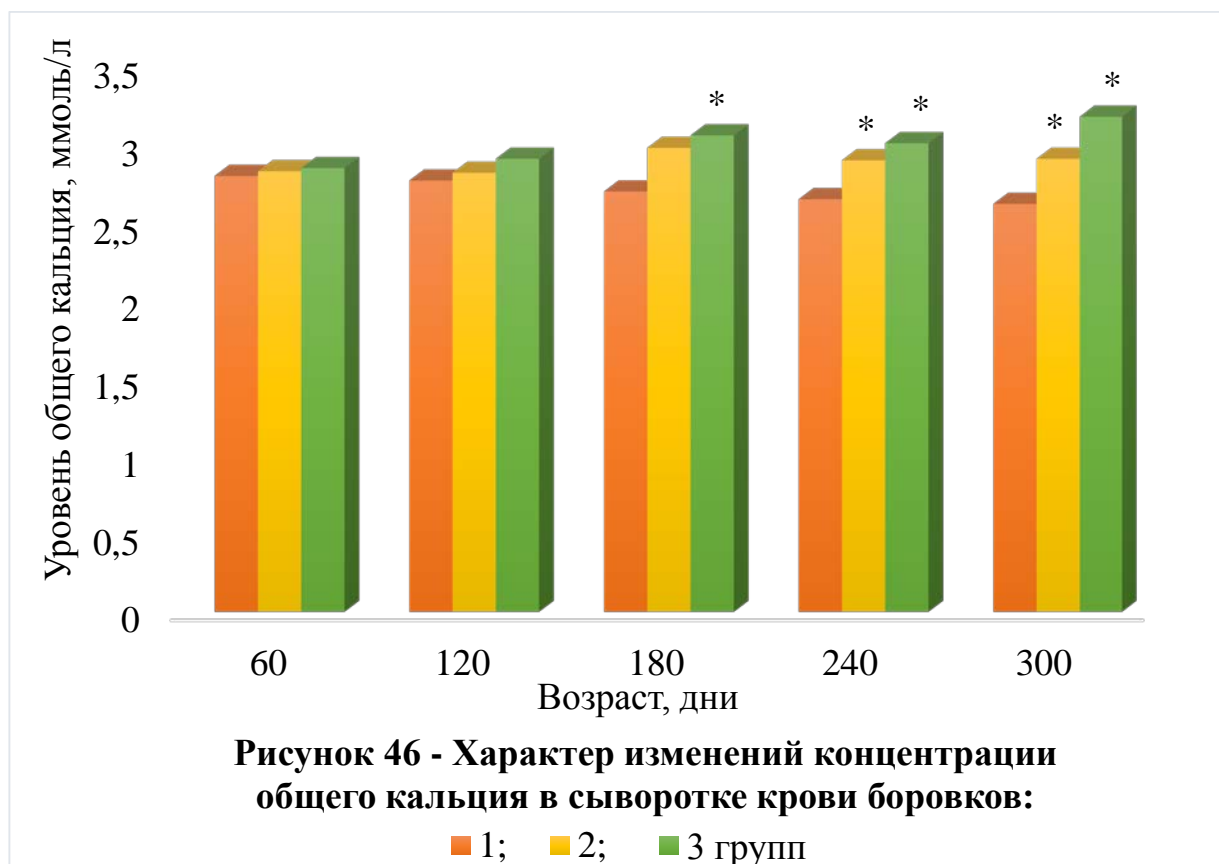
Таблица 82 – Динамика биохимического спектра

Группа	Возраст, дни	Активность		Уровень, ммоль/л		
		ПОЛ, mV	АОС, mV/c	глюкозы	общего кальция	неорганического фосфора
1	60	$19,0 \pm 0,24$	$2,45 \pm 0,20$	$3,55 \pm 0,23$	$2,80 \pm 0,07$	$1,73 \pm 0,03$
	120	$19,4 \pm 0,54$	$2,52 \pm 0,34$	$3,63 \pm 0,17$	$2,77 \pm 0,04$	$1,67 \pm 0,05$
	180	$19,8 \pm 0,37$	$2,58 \pm 0,40$	$4,01 \pm 0,12$	$2,70 \pm 0,10$	$1,48 \pm 0,05$
	240	$19,2 \pm 0,48$	$2,64 \pm 0,38$	$4,13 \pm 0,22$	$2,65 \pm 0,08$	$1,65 \pm 0,03$
	300	$18,8 \pm 0,71$	$2,68 \pm 0,44$	$4,22 \pm 0,12$	$2,62 \pm 0,07$	$1,71 \pm 0,08$
2	60	$18,7 \pm 0,56$	$2,38 \pm 0,18$	$3,56 \pm 0,13$	$2,83 \pm 0,06$	$1,79 \pm 0,05$
	120	$19,2 \pm 0,34$	$2,57 \pm 0,24$	$3,81 \pm 0,20$	$2,82 \pm 0,04$	$1,71 \pm 0,05$
	180	$19,5 \pm 0,40$	$2,63 \pm 0,50$	$4,15 \pm 0,16$	$2,98 \pm 0,10$	$1,67 \pm 0,04$
	240	$19,0 \pm 0,61$	$2,78 \pm 0,48$	$4,18 \pm 0,21$	$2,90 \pm 0,08^*$	$1,83 \pm 0,04^*$
	300	$18,0 \pm 0,07$	$2,94 \pm 0,37$	$4,26 \pm 0,18$	$2,91 \pm 0,07^*$	$1,98 \pm 0,08^*$
3	60	$18,4 \pm 0,41$	$2,41 \pm 0,27$	$3,57 \pm 0,32$	$2,85 \pm 0,07$	$1,78 \pm 0,05$
	120	$18,8 \pm 0,36$	$2,87 \pm 0,46$	$3,94 \pm 0,18$	$2,91 \pm 0,06$	$1,74 \pm 0,04$
	180	$19,3 \pm 0,34$	$2,96 \pm 0,27$	$4,20 \pm 0,14$	$3,06 \pm 0,07^*$	$1,82 \pm 0,06^*$
	240	$18,6 \pm 0,59$	$3,12 \pm 0,59^*$	$4,21 \pm 0,26$	$3,01 \pm 0,09^*$	$1,86 \pm 0,04^*$
	300	$17,7 \pm 0,70$	$3,25 \pm 0,88^*$	$4,32 \pm 0,20^*$	$3,18 \pm 0,10^*$	$2,11 \pm 0,08^*$

Выявленная закономерность возрастной изменчивости активности ПОЛ не соответствовала таковой активности АОС, которая у боровков сравниваемых групп в периоды доращивания и откорма постепенно увеличивалась от $2,38 \pm 0,18$ – $2,45 \pm 0,20$ до $2,68 \pm 0,44$ – $3,25 \pm 0,88$ mV/c. Следует отметить, что статистически значимой разницы между растущими свиньями по данному биохимическому фактору не выявлено за исключением 240-, 300-дневных животных 3 группы, которые имели достоверное преимущество над контрольными сверстниками.

У свиней группы контроля в период наблюдений содержание глюкозы в крови нарастало медленно от 60 ($3,55 \pm 0,23$) до 300 дней ($4,22 \pm 0,12$), а у сверстниц опытных групп – более рельефно ($3,56 \pm 0,13$ – $3,57 \pm 0,32$ против $4,21 \pm 0,26$ – $4,26 \pm 0,18$ ммоль/л). В то же время боровки 3 группы на 300-й день достоверно превышали сверстников контрольной группы по изучаемому фактору.

Показано, что если концентрация общего кальция (рисунок 46) в кровяной сыворотке боровков интактной группы в периоды доращивания и откорма повышалась волнообразно в узком диапазоне (от $2,80 \pm 0,07$ до $2,62 \pm 0,07$), то у



их сверстников опытных групп – неуклонно в относительно широком интервале (от $2,83 \pm 0,06$ – $2,85 \pm 0,07$ до $2,91 \pm 0,03$ – $3,18 \pm 0,10$ ммоль/л). При этом 240-, 300-дневные (2 группа), 180-, 240-, 300-дневные (3 группа) свиньи, содержащиеся соответственно при скормливании воднита и шатрашанита, имели достоверное преимущество над контрольными животными по изучаемому биохимическому фактору.

Сопоставимо иная закономерность отмечена в характере изменений содержания неорганического фосфора в сыворотке крови подопытных животных. Так, если данный биохимический показатель у свиней 1 (контроль) группы на протяжении исследований уменьшался волнообразно от $1,73 \pm 0,03$ до $1,71 \pm 0,08$ ммоль/л, то у сверстниц 2 и 3 групп увеличивался неуклонно ($1,78 \pm 0,05$ – $1,79 \pm 0,05$ против $1,98 \pm 0,08$ – $2,11 \pm 0,08$ ммоль/л). Следует выделить, что 240-, 300-дневные (воднит), 180-, 240-, 300-дневные (шатрашанит) боровки превышали контрольное значение по уровню неорганического фосфора на 9,8 – 19,0 % ($P < 0,05$).

Установлено (таблица 83), что активность пероксидазы в крови свиней подопытных групп в связи с взрослением постепенно увеличивалась ($22,7 \pm 0,52$ – $23,2 \pm 0,61$ против $27,2 \pm 0,73$ – $29,3 \pm 0,50$ ммоль/мин · л); причем 240-, 300-дневные боровки 2 и 3 групп статистически значимо превышали параметры контрольной группы.

Активность фермента щелочная фосфатаза у свиней сопоставляемых групп в начале наблюдений плавно нарастала от $1,67 \pm 0,14$ – $1,72 \pm 0,13$ до $2,11 \pm 0,14$ – $2,18 \pm 0,18$ ммоль/ч · л, а затем постепенно понижалась к 300-дневному возрасту до $1,98 \pm 0,20$ – $2,05 \pm 0,21$ ммоль/ч · л ($P > 0,05$).

Установлено, что концентрация общего белка в сыворотке крови (таблица 84) свиней всех групп с возрастом увеличивалась неравнозначно: в 1 группе от $59,1 \pm 0,62$ до $63,5 \pm 0,40$; во 2 – от $58,8 \pm 0,59$ до $66,3 \pm 0,23$; в 3 – от $59,2 \pm 0,29$ до $67,3 \pm 0,36$ г/л. Важно обозначить, что опытные животные в возрасте соответственно 240, 300 (2 группа) и 180, 240, 300 (3 группа) дней жизни имели значительное превосходство по исследуемому фактору в отношении

Таблица 83 – Динамика ферментативного спектра

Группа	Возраст, дни	Уровень	
		пероксидазы, ммоль/ мин·л	щелочной фосфатазы, ммоль/ ч·л
1	60	23,2±0,61	1,70±0,13
	120	25,3±0,70	2,16±0,17
	180	26,0±0,51	2,12±0,27
	240	26,8±0,69	2,09±0,20
	300	27,2±0,73	2,05±0,21
2	60	22,7±0,52	1,67±0,16
	120	26,2±0,71	2,11±0,14
	180	27,4±0,63	2,10±0,16
	240	28,6±0,50*	2,06±0,21
	300	29,1±0,46*	1,98±0,20
3	60	22,9±0,41	1,72±0,13
	120	26,6±0,80	2,18±0,18
	180	27,8±0,69	2,16±0,24
	240	29,0±0,61*	2,10±0,21
	300	29,3±0,50*	2,02±0,17

контрольных сверстников ($P<0,05$).

Сопоставимо с возрастной изменчивостью содержания общего белка был характер изменений уровня альбуминов, который по мере роста и развития исследуемых животных так же повышался с различной интенсивностью: в контрольной группе $22,1\pm0,83$ против $23,9\pm0,41$ и в опытных группах $21,8\pm0,76$ – $22,3\pm0,61$ против $25,8\pm0,71$ – $26,3\pm0,56$ г/л. При этом свиньи 2 и 3 групп соответственно в 240-, 300-дневном и 180-, 240-, 300-дневном возрасте превосходили контрольные значения на 7,4–7,5 % и 7,9–9,1 % ($P<0,05$).

Несколько иная закономерность обнаружена в характере колебаний уровня кислотной емкости (рисунок 47). Так, если он у интактных свиней в связи

Таблица 84 – Динамика биохимического и иммунологического спектров

Группа	Возраст, дни	Уровень				
		общего белка, г/л	альбуминов, г/л	кислотной емкости, мг/%	γ-глобулинов, г/л	иммуноглобулинов, мг/мл
1	60	59,1±0,62	22,1±0,83	247,0±10,14	14,8±0,43	10,4±0,23
	120	60,7±0,53	22,5±0,69	261,0±9,20	15,3±0,61	10,3±0,31
	180	61,1±0,39	23,2±0,71	265,0±8,15	15,8±0,47	11,1±0,38
	240	62,8±0,29	23,5±0,50	270,0±9,14	16,3±0,54	11,8±0,38
	300	63,5±0,40	23,9±0,41	272,0±10,25	16,7±0,71	12,0±0,26
2	60	58,8±0,59	21,8±0,76	243,0±9,23	15,2±0,70	10,5±0,27
	120	61,4±0,65	22,9±0,70	265,0±8,31	15,9±0,47	10,4±0,21
	180	62,8±0,69	24,8±0,41	277,0±9,20	18,3±0,45*	11,6±0,21
	240	64,9±0,33*	25,4±0,53*	283,0±10,24	19,7±0,47*	12,6±0,38
	300	66,3±0,23*	25,8±0,71*	285,0±11,12	20,3±0,38*	12,7±0,25
3	60	59,2±0,29	22,3±0,61	250,0±10,12	15,6±0,27	10,1±0,19
	120	62,3±0,46	23,4±0,80	270,0±9,25	16,3±0,41	10,9±0,18
	180	64,3±0,32*	25,2±0,65*	282,0±12,30	18,5±0,36*	11,9±0,27
	240	65,5±0,64*	25,8±0,43*	290,0±9,69*	19,9±0,50*	12,9±0,22*
	300	67,3±0,36*	26,3±0,56*	298,0±10,32*	20,6±0,41*	13,2±0,24*

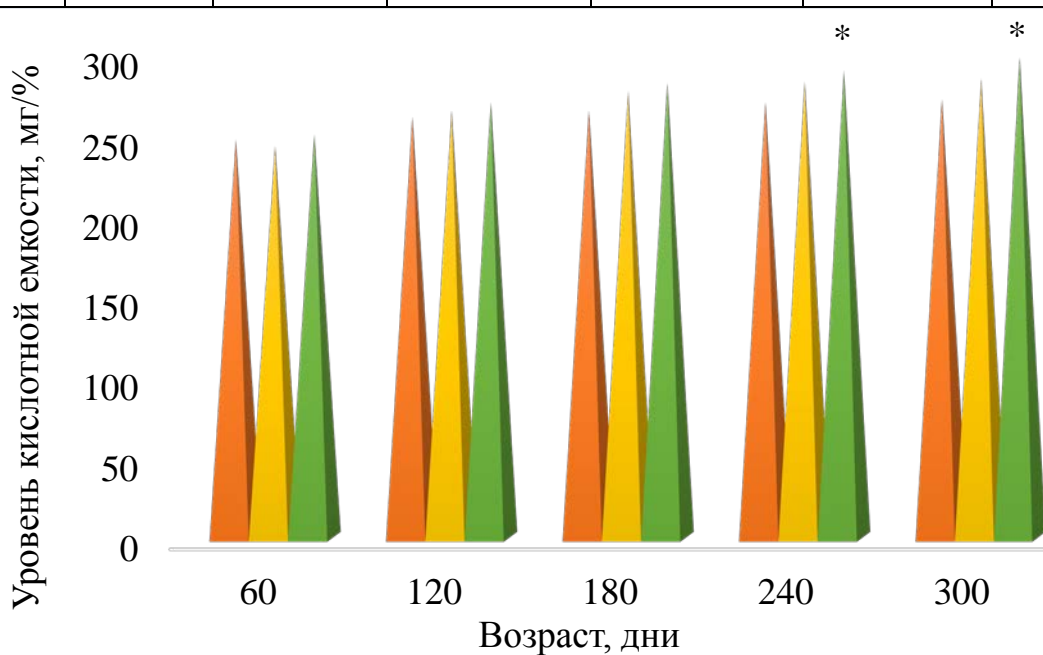


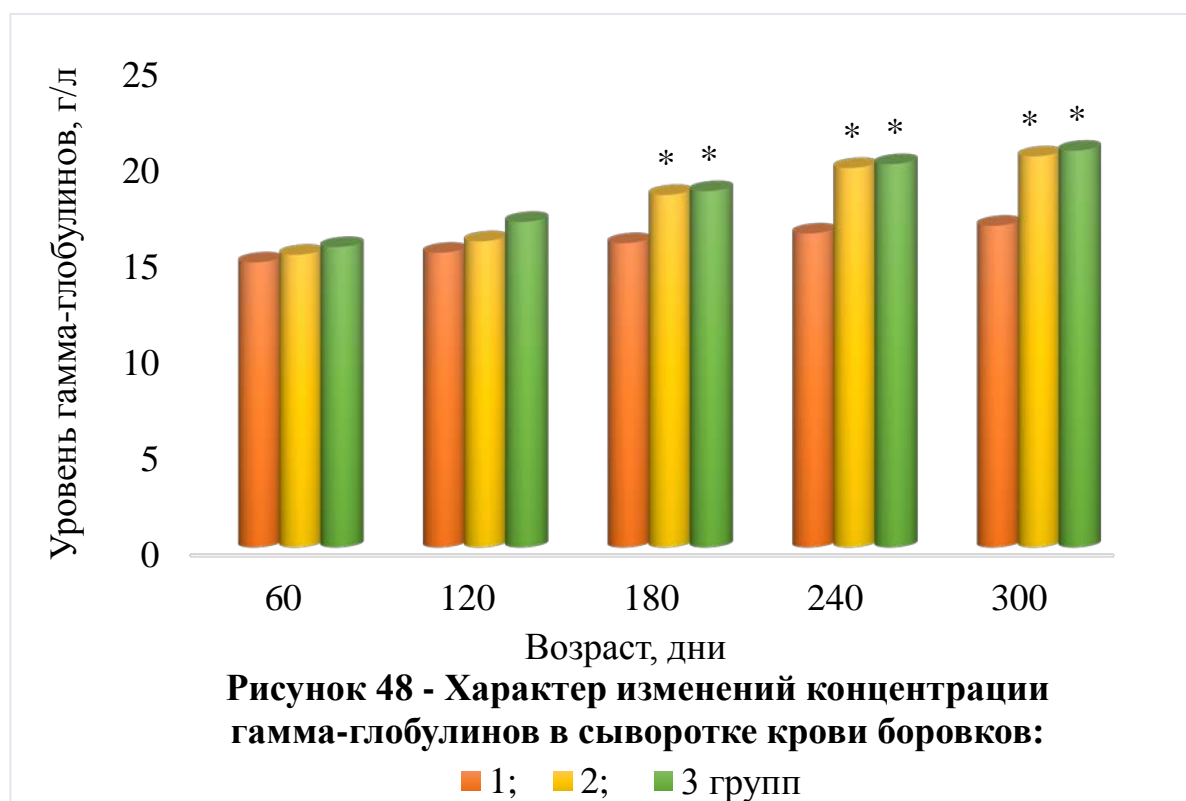
Рисунок 47 - Характер изменений уровня кислотной емкости в сыворотке крови боровков:

■ 1; ■ 2; ■ 3 групп

с взрослением увеличивался волатильно в узком интервале (от $247,0 \pm 10,14$ до $272,0 \pm 10,25$), то у опытных сверстниц – ощутимо в достаточно широком диапазоне (от $243,0 \pm 9,23$ – $250,0 \pm 10,12$ до $285,0 \pm 11,12$ – $298,0 \pm 10,32$ мг/%). Важно обозначить, что боровки 3 группы в возрасте 240 и 300 дней, содержащиеся при скармливании шатрашанита, имели статистически значимое превосходство над интактными сверстниками. Промежуточное место между свиньями 1 и 3 групп по изучаемому показателю занимали сверстницы 2 группы.

Анализ динамики иммунологического профиля показал, что содержание гамма-глобулинов в сыворотке крови животных сравниваемых групп с возрастом неизменно увеличивалось с разной интенсивностью (медленнее в контрольной группе и быстрее в опытных группах: соответственно от $14,8 \pm 0,43$ до $16,7 \pm 0,71$ и от $15,2 \pm 0,70$ – $15,6 \pm 0,27$ до $20,3 \pm 0,38$ – $20,6 \pm 0,41$ г/л). Следует отметить, что боровки 2 (воднит) и 3 (шатрашанит) групп на 180-, 240-, 300-й день жизни достоверно превосходили интактных сверстников по изучаемому иммунокомпетентному фактору (рисунок 48).

Сообразно закономерности характера колебаний концентрации гамма-



глобулиновой фракции общего белка происходила постнатальная изменчивость уровня иммуноглобулинов в сыворотке крови, который у исследуемых животных в возрастном аспекте неизменно повышался от $10,1 \pm 0,19$ – $10,5 \pm 0,27$ до $12,0 \pm 0,26$ – $13,2 \pm 0,24$ мг/мл. При межгрупповом сравнении установлено, что в ходе наблюдений по этому показателю опытные свиньи 3 группы, за исключением их 60- и 120-, 180-дневного возраста, заметно превосходили контрольные значения ($P < 0,05$ – $0,01$).

Резюме. Анализ динамики гелиогеофизических факторов окружающей среды показал, что изученные факторы (температура воздуха, относительная влажность, скорость ветра, атмосферное давление, солнечное сияние, количество осадков) в период наблюдений всецело соответствовали среднестатистическим данным климата ЧР и РТ. Выращивание, доращивание и откорм боровков в типовом свиноматнике, в котором на протяжении IX серии опытов параметры микроклимата соответствовали зоогигиеническим требованиям, и при назначении воднита (2 группа) или шатрашанита (3 группа) с учетом биогеохимической специфичности Юго-Восточного Закамья сопровождалась их нормальным физиолого-клиническим состоянием, а также корригированием естественной резистентности и продуктивности организма в постнатальном онтогенезе.

В этих условиях иммунофизиологический эффект был более выраженным у животных при комплексном скормливании шатрашанита нежели воднита. Одновременно мясо свиней интактной и опытных групп по органолептическим, биохимическим, микробиологическим и спектрометрическим параметрам практически не имело различий. Этот факт свидетельствует об индифферентности проб мяса к исследуемым биологически активным веществам и их экологической безопасности для организма, а также доброкачественности мясных туш (*научные положения, выводы и практические предложения диссертационного исследования всесторонне изложены автором в пунктах 35, 41, 46, 49, приведенных в списке работ, опубликованных по теме диссертации*).

**2.2.10. Динамика иммунофизиологического состояния хрячков и боровков
в разные фазы постнатального онтогенеза, содержащихся
в агробиогеоценозе Юго-Восточного Закамья с применением шатрашанита**

В X серии экспериментов (таблица 85) параметры воздуха окружающей

Таблица 85 – Сезонная динамика климата

Дата (месяц, год)	Показатели					
	T, °C	R, %	V, м/с	P атм., мм.рт.ст.	Солнечное сияние, ч	Количество осадков, мм
09.2011	18,2±1,13	84,0±3,95	7,0±1,25	744,6±0,60	3,8±1,52	3,0±1,10
10.2011	5,9±1,91	84,0±2,43	5,0±1,13	750,0±1,40	2,4±1,26	1,5±0,90
11.2011	-3,8±1,34	86,0±1,44	8,0±0,88	749,6±0,81	1,1±0,66	1,5±0,71
За осенний период в среднем	6,8± 1,46	85,0± 2,61	7,0± 1,09	748,1± 0,94	2,4± 1,15	2,0± 0,90
12.2011	-4,6±0,72	80,0±2,07	9,0±0,56	750,7±1,29	0,4±0,30	1,8±1,21
01.2012	-10,1±2,66	84,0±3,12	7,0±1,13	757,2±0,81	2,4±2,61	0,6±0,50
02.2012	-15,1±2,81	77,0±2,97	8,0±0,88	760,1±1,51	3,7±1,25	0,3±0,24
За зимний период в среднем	-9,9± 2,06	80,0± 2,72	8,0± 0,86	756,0± 1,20	2,2± 1,39	0,9± 0,65
03.2012	-6,3±1,39	83,0±1,11	8,0±0,83	743,0±1,40	3,5±0,61	0,9±0,19
04.2012	9,2±3,28	73,0±5,01	8,0±1,00	746,1±1,35	6,0±0,94	3,2±1,17
05.2012	15,7±1,81	58,0±4,11	9,0±1,38	750,0±0,68	10,8±1,14	1,3±0,82
За весенний период в среднем	6,2± 2,16	71,0± 3,41	8,0± 1,07	746,4± 1,14	6,8± 0,90	1,8± 0,73
06.2012	18,2±1,28	67,0±1,77	6,0±0,75	746,3±0,81	10,1±0,89	2,0±0,71
07.2012	20,0±1,08	71,0±4,30	6,0±0,54	748,7±1,10	11,4±1,16	1,5±1,20
08.2012	18,3±1,45	74,0±3,21	6,0±1,13	747,0±1,29	8,5±1,11	2,9±0,52
За летний период в среднем	18,8± 1,27	71,0± 3,09	6,0± 0,81	747,3± 1,07	10,0± 1,05	2,1± 0,81
За опытный период в среднем	5,5± 1,74	77,0± 2,96	7,0± 0,96	749,5± 1,09	5,4± 1,12	1,7± 0,77

среды соответствовали климатическим нормам региона. Установлено, что за осенний период в среднем температура воздуха, его относительная влажность, скорость ветра, атмосферное давление, солнечное сияние, количество осадков были равны в среднем $6,8 \pm 1,46$ °C, $85,0 \pm 2,61$ %, $7,0 \pm 1,09$ м/с, $748,1 \pm 0,94$ мм.рт.ст., $2,4 \pm 1,15$ ч, $2,0 \pm 0,90$ мм соответственно.

За зиму усредненно температура, относительная влажность воздуха, солнечное сияние и количество осадков в среднем снизились в 2,5 раза ($P < 0,01$) и на 5,9, 8,3 ($P > 0,05$) и 55,0% ($P < 0,01$); причем скорость ветра, атмосферное давление увеличились на 1,0, 12,5% ($P > 0,05$) в сравнении с осенними параметрами.

Отмечено, что в весенний сезон, напротив, усредненно температура воздуха, солнечное сияние и количество осадков возросли в 2,6 раза и на 67,6 и 50,0% ($P < 0,01 - 0,005$). В то же время относительная влажность воздуха и атмосферное давление уменьшились на 11,3 и 1,3% ($P > 0,05$), а скорость ветра осталась неизменной по отношению к зиме.

За лето по сравнению с весенним периодом в среднем температура воздуха, атмосферное давление, солнечное сияние и количество осадков повысились на 67,0 ($P < 0,01$) 0,1 ($P > 0,05$), 32,0 ($P < 0,05$) и 14,3% ($P > 0,05$) соответственно. При этом скорость ветра снизилась на 25,0%, а относительная влажность воздуха осталась неизменной.

2.2.10.1. Изменчивость микроклимата

в свиарнике-маточнике, свиарнике-откормочнике, клинико-физиологического состояния и роста тела

Динамика факторов микроклимата в помещении, в котором содержались подсосные свиноматки с поросятами-сосунами, отражена в таблице 86.

Представленные в таблице сведения показывают, что в свиарнике-маточнике T (°C), R , V в среднем были: соответственно $24,8 \pm 1,96$ °C, $71,0 \pm 2,10$ %, $0,38 \pm 0,08$ м/с; концентрация в нем CO_2 , NH_3 и H_2S – $0,14 \pm 0,07$ %, $8,9 \pm 0,27$ мг/м³,

**Таблица 86 – Микроклиматические показатели
в свиарнике-маточнике и свиарнике-откормочнике**

Тип помещения	Дата (месяц, год)	Параметры						
		T, °C	R, %	V, м/с	СК	CO ₂ , %	NH ₃ , мг/м ³	H ₂ S, мг/м ³
Свиарник-маточник	10.2011	27,1	70,0	0,38	1:10	0,13	8,7	5,2
	-//- 11.2011	22,4	72,0	0,37	1:10	0,15	9,1	5,0
В свиарнике-маточнике в среднем		24,8±1,96	71,0±2,10	0,38±0,08	1:10±0,00	0,14±0,07	8,9±0,27	5,1±0,17
Диапазон зоогигиенических нормативов		18,0 – 20,0	70,0 – 75,0	0,20 – 1,00	не менее 1:10	не более 0,20	не более 15,0	не более 10,0
Свиарник-откормочник	12.2011	16,1	72,0	0,15	1:14	0,18	14,9	5,9
	-//- 01.2012	16,2	75,0	0,18	1:14	0,17	14,7	5,8
	-//- 02.2012	16,3	74,0	0,19	1:14	0,18	14,7	5,9
За зимний период в среднем		16,2±0,34	73,7±0,80	0,17±0,10	1:14±0,00	0,18±0,06	14,8±0,31	5,9±0,14
	-//- 03.2012	16,3	68,0	0,21	1:14	0,17	14,7	5,8
	-//- 04.2012	16,4	69,0	0,22	1:14	0,16	14,5	5,7
	-//- 05.2012	16,9	68,0	0,23	1:14	0,16	14,5	5,6
За весенний период в среднем		16,5±0,25	68,3±1,12	0,22±0,07	1:14±0,00	0,17±0,07	14,6±0,24	5,7±0,21
	-//- 06.2012	16,9	68,0	0,28	1:14	0,15	14,6	5,6
	-//- 07.2012	17,2	66,0	0,29	1:14	0,14	14,6	5,5
	-//- 08.2012	16,8	66,0	0,32	1:14	0,14	14,7	5,4
За летний период в среднем		17,0±0,41	66,7±0,63	0,30±0,12	1:14±0,00	0,15±0,10	14,7±0,21	5,5±0,18
В свиарнике-откормочнике в среднем за опыт		16,6±0,31	69,6±0,56	0,23±0,09	1:15±0,00	0,17±0,10	14,7±0,24	5,7±0,14
Диапазон зоогигиенических нормативов		14,0 – 16,0	40,0 – 80,0	0,3 – 1,0	не менее 1:15	не более 0,20	не более 15,0	не более 10,0

5,1±0,17 мг/м³; СК – 1:10±0,00.

Анализ этих данных показывает, что параметры микроклимата в исследуемом помещении в основном были в интервале зоогигиенических норм. Как

отклонение от существующего норматива следует отметить превышение температуры воздуха на $4,8^{\circ}\text{C}$, что обусловлено, на наш взгляд, эпизодической неудовлетворительной работой систем вентиляции и кондиционирования.

В свинарнике-откормочнике, где находились 185 свиней, на протяжении исследований температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, концентрация в нем CO_2 , NH_3 , H_2S и световой коэффициент усредненно составили: $16,6 \pm 0,31^{\circ}\text{C}$, $69,6 \pm 0,56\%$, $0,23 \pm 0,09$ м/с, $0,17 \pm 0,10$ %, $14,7 \pm 0,24$ мг/м³, $5,7 \pm 0,14$ мг/м³, $1:15 \pm 0,00$ соответственно.

Оценка полученных микроклиматических факторов в типовом помещении для боровков показывает, что в ходе опытов они соответствовали регламентированным в зоогигиенических исследованиях нормам.

Постнатальная изменчивость температуры тела, количества пульсовых ударов и дыхательных движений приведена в таблице 87. Из анализа представленных в ней сведений вытекает, что если температура тела у свиней контрольной и опытной групп в постнатальные фазы снижалась волнообразно от

Таблица 87 – Динамика показателей

клинико-физиологического состояния свиней

Группа	Возраст, дни	Температура тела, $^{\circ}\text{C}$	Частота, мин	
			СС	ДД
1	2	$39,6 \pm 0,50$	$124,0 \pm 0,96$	$24,0 \pm 0,50$
	15	$39,4 \pm 0,38$	$113,0 \pm 1,10$	$23,0 \pm 0,68$
	60	$38,9 \pm 0,41$	$84,0 \pm 1,10$	$22,0 \pm 0,56$
	240	$39,1 \pm 0,27$	$79,0 \pm 0,96$	$16,0 \pm 0,70$
	300	$39,2 \pm 0,30$	$72,0 \pm 0,70$	$15,0 \pm 0,45$
2	2	$39,5 \pm 0,37$	$126,0 \pm 0,87$	$25,0 \pm 0,69$
	15	$39,3 \pm 0,26$	$115,0 \pm 1,04$	$24,0 \pm 0,50$
	60	$39,0 \pm 0,43$	$86,0 \pm 1,07$	$23,0 \pm 0,60$
	240	$38,9 \pm 0,50$	$80,0 \pm 0,90$	$16,0 \pm 0,56$
	300	$39,1 \pm 0,38$	$74,0 \pm 0,80$	$14,0 \pm 0,61$

39,5±0,37–39,6±0,50 до 39,1±0,38–39,2±0,30° С, то ЧСС и ЧДД – неизменно (соответственно 124,0±0,96–126,0±0,87 против 72,0±0,70–74,0±0,80 и 24,0±0,50–25,0±0,69 против 14,0±0,61–15,0±0,45 в 1 мин).

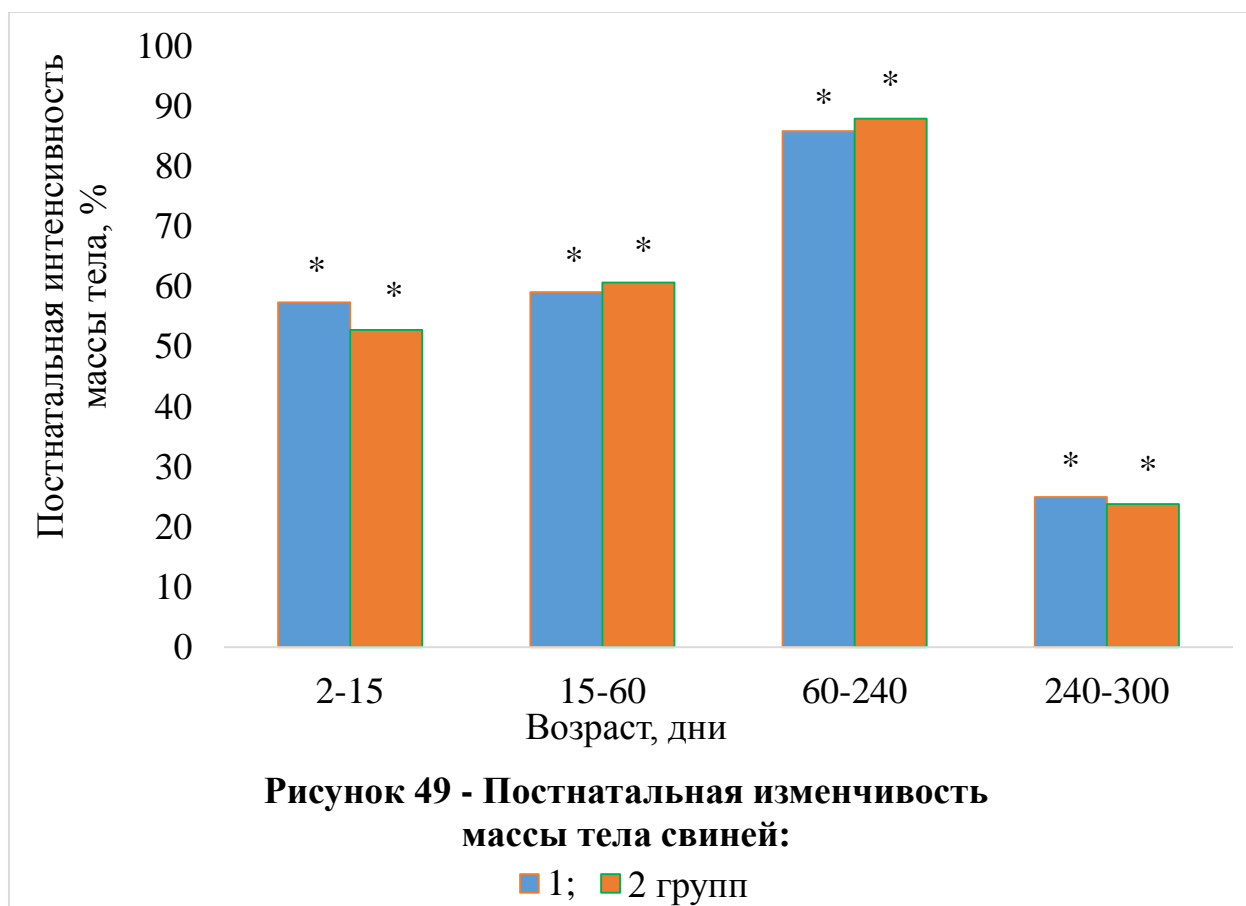
Отсюда, изучаемые параметры животных сравниваемых групп были в рамках изменений физиологической нормы ($P>0,05$).

Визуально установлено, что животные контрольной и опытной групп имели здоровый габитус, который характеризовался описанными в сериях наблюдений признаками относительно состояния слизистой оболочки носовой, ротовой полостей и конъюнктивы глаз; волосяного покрова, кожи, копыт и поверхностных лимфатических узлов; оценки темперамента, конституции, упитанности и позы, а также проявления двигательных, оборонительных, конъюнктивных и мигательных рефлексов.

Из характеристики изменчивости ростовых показателей в постнатальном онтогенезе следует (таблица 88), что пик интенсивности ростовых процессов у хрячков и боровков сравниваемых групп отмечен к концу завершения

**Таблица 88 – Постнатальная изменчивость
состояния продуктивности свиней**

Группа	Возраст, дни	Показатели	
		МТ, кг	ССП, г
1	2	2,3±0,08	-
	15	5,4±0,13	238,5±9,84
	60	16,2±0,17	240,0±10,12
	240	93,6±1,02	430,0±12,50
	300	124,8±1,13	520,0±13,31
2	2	2,5±0,06	-
	15	5,3±0,14	215,4±10,12
	60	16,0±0,16	237,8±9,96
	240	112,4±1,50*	535,6±13,40*
	300	147,5±1,25*	585,0±14,71*



фазы полового созревания (нарастание на 82,7–85,8 %; $P < 0,001$), а наименьшая интенсивность – фазы физиологического созревания (23,8–25,0 %; $P < 0,01$; рисунок 49).

Иная закономерность выявлена в изменчивости интенсивности среднесуточного прироста МТ, которая у контрольных и опытных животных наибольшей была в конце фазы полового созревания (соответственно 44,2 и 55,6 %; $P < 0,001$), наименьшей – молочного типа кормления (0,6; $P > 0,05$ и 9,4 %; $P < 0,05$).

2.2.10.2. Изменчивость гематологического спектра организма

Из анализа возрастной динамики гематологического профиля в разрезе изучаемых фаз постнатального онтогенеза (таблица 89) следует, что количество лейкоцитов у животных контрольной и опытной групп снижалось с разной интенсивностью: от начала к концу фазы новорожденности на 1,2 и 1,8 %;

Таблица 89 – Постнатальная изменчивость гематологического спектра

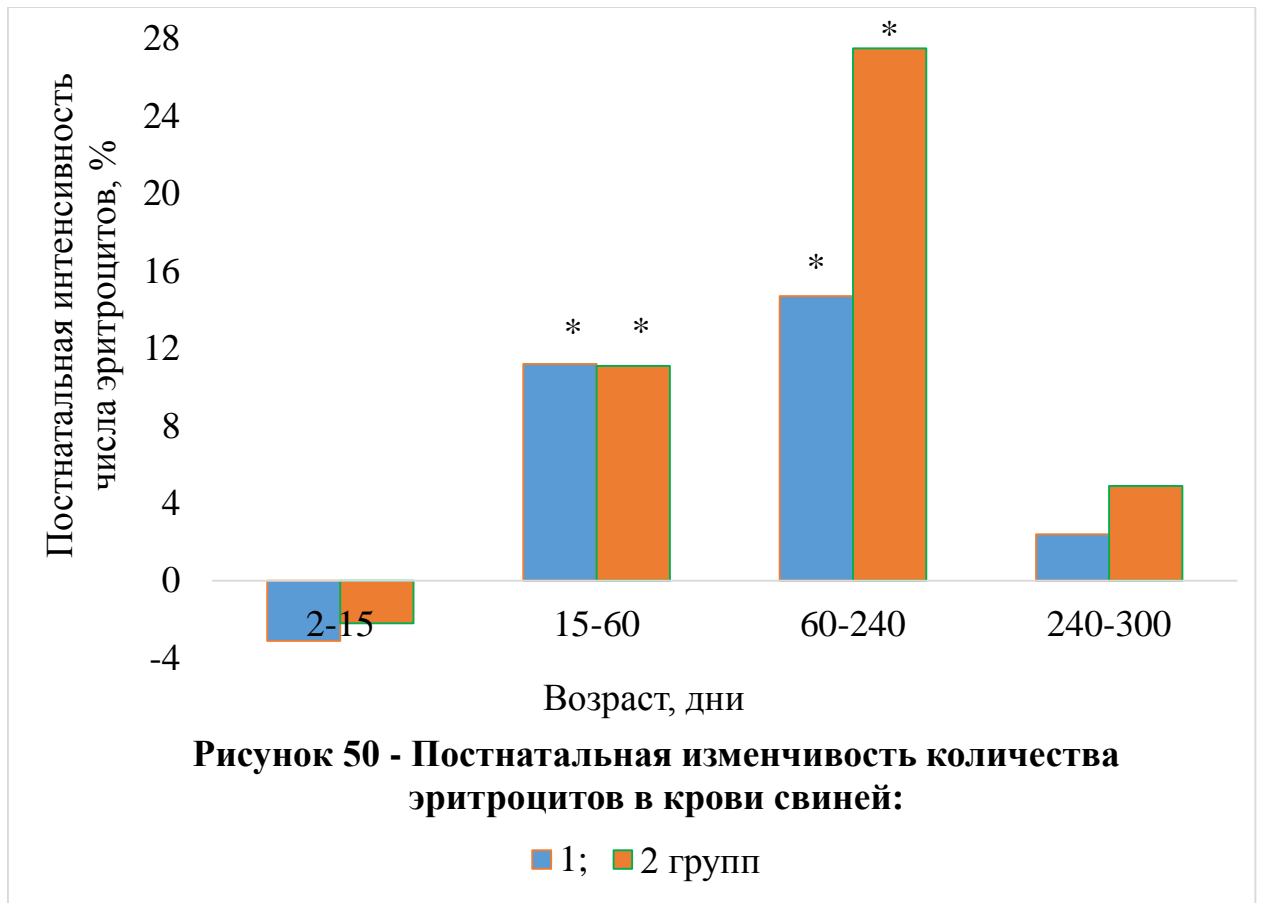
Группа	Возраст, дни	Число		Концентрация	
		лейкоцитов, $10^9 \cdot \text{л}$	эритроцитов, $10^{12} \cdot \text{л}$	гемоглобина, г/л	АБОК, %
1	2	16,4±0,64	5,10±0,41	80,0±1,41	1,6±0,07
	15	16,2±0,47	4,94±0,36	93,0±1,23	2,0±0,10
	60	15,7±0,50	5,56±0,50	104,0±1,27	3,8±0,12
	240	11,5±0,41	6,52±0,63	110,0±1,45	4,0±0,17
	300	10,8±0,36	6,68±0,47	112,0±1,31	4,1±0,21
2	2	16,7±0,71	4,98±0,37	83,0±1,24	1,8±0,09
	15	16,4±0,61	4,87±0,41	95,0±1,34	2,3±0,12
	60	15,5±0,56	5,48±0,56	106,0±1,20	3,9±0,18
	240	12,4±0,37	7,56±0,28*	121,0±1,42*	4,2±0,20
	300	12,2±0,27*	7,95±0,43*	124,0±1,50*	4,5±0,23

в последующем к концу фаз молочного типа кормления, полового созревания, физиологического созревания соответственно на 3,1 ($P>0,05$) и 5,5; 26,8 и 20,0; 6,1 ($P<0,05-0,005$) и 1,6 % ($P>0,05$).

Одновременно число эритроцитов (рисунок 50) у хрячков и боровков этих групп, наоборот, нарастало от конца фазы новорожденности к завершению фаз молочного типа кормления, полового и физиологического созревания на 11,1–11,2; 14,7–27,5 ($P<0,05-0,005$); 2,4–4,9% ($P>0,05$) соответственно.

Аналогичная закономерность обнаружена в изменчивости уровня гемоглобина, который у контрольных и опытных свиней в возрастном аспекте увеличивался неравнозначно: на 14,0 и 12,6 % от 2 до 15 дней жизнедеятельности; на 10,6 и 12,6% от 16 до 60 дней жизни; на 5,5 и 12,4 ($P<0,05$) от 61 до 240 дней; на 1,8 и 2,4 % ($P>0,05$) от 241 до 300 дней жизни.

В соответствии с закономерностью возрастной динамики концентрации гемоглобина наблюдали постнатальную изменчивость активности АБОК, которая у животных интактной и опытной (шатрашанит) групп повышалась от начала концу фазы новорожденности на 20,0 и 21,7 %, далее к концу фаз



молочного типа кормления, полового созревания и физиологического созревания соответственно на 47,4 и 41,0; 5,0 и 7,1 ($P < 0,05 - 0,001$); 2,4 ($P > 0,05$) и 6,7 % ($P < 0,05$).

Итак, в ходе X серии интенсивность снижения количества лейкоцитов у хрячков и боровков обеих групп была минимальной в конце фазы новорожденности, максимальной – фазы полового созревания. В то же время повышение числа эритроцитов, наоборот, более интенсивно происходило к завершению фазы полового созревания, менее интенсивно – фазы физиологического созревания. Высокий уровень содержания гемоглобина у них был в конце фазы новорожденности и низкий – физиологического созревания; максимальная интенсивность нарастания АБОК имела место в конце фазы молочного типа кормления и минимальная – фазы физиологического созревания.

2.2.10.3. Изменчивость биохимического и иммунологического спектров

При оценке постнатальной изменчивости биохимического спектра крови показано, что активность ПОЛ (таблица 90) у животных сравниваемых групп в исследованные фазы жизнедеятельности организма нарастала неравномерно (более интенсивно в интактной группе), которая составила 18,4 и 18,8; 41,2 и 41,3; 32,3 и 27,8; 13,4 и 9,7 % ($P<0,05-0,005$) соответственно.

Сопоставимо иначе у них протекало нарастание активности АОС, интенсивность которой к концу фаз новорожденности, молочного типа кормления, половой зрелости, физиологической зрелости соответственно была 10,3 и 9,7; 11,7 и 11,9; 5,4 и 7,5 ($P<0,05$); 0,4 и 0,7 % ($P>0,05$).

Показано, что повышение интенсивности содержания глюкозы в крови контрольных животных происходило от начала к концу фазы новорожденности на 28,6 %, а также фаз молочного типа кормления на 13,3, половой зрелости на 9,1 ($P<0,05-0,005$), физиологической зрелости на 1,9 % ($P>0,05$); линейное изменение интенсивности изучаемого фактора отмечено у опытных

Таблица 90 – Постнатальная изменчивость биохимического спектра

Группа	Возраст, дни	Активность		Уровень, ммоль/л		
		ПОЛ, mV	АОС, mV/c	глюкозы,	общего кальция	неорганического фосфора
1	2	5,68±0,96	2,10±0,09	2,60±0,14	1,38±0,04	1,15±0,07
	15	6,96±0,87	2,34±0,10	3,64±0,20	1,76±0,06	1,36±0,09
	60	11,84±1,12	2,65±0,14	4,20±0,24	2,44±0,09	2,20±0,11
	240	17,50±1,24	2,80±0,20	4,62±0,38	2,67±0,12	2,32±0,14
	300	20,20±1,37	2,81±0,21	4,71±0,41	2,72±0,09	2,37±0,10
2	2	5,72±0,91	2,15±0,10	2,65±0,16	1,40±0,05	1,11±0,09
	15	7,04±0,76	2,38±0,12	3,69±0,24	1,81±0,08	1,40±0,10
	60	12,00±1,17	2,70±0,18	4,26±0,27	2,48±0,12	2,30±0,12
	240	16,62±1,31	2,92±0,24	4,90±0,34	3,34±0,07*	2,48±0,11
	300	18,40±1,25	2,94±0,20	5,04±0,31*	3,50±0,10*	2,90±0,13*

сверстников, но на более высоком метаболическом уровне (соответственно на 28,2, 13,4, 13,1 ($P<0,01-0,005$), 2,8 % ($P>0,05$).

Содержание общего кальция у животных обеих групп увеличивалось в посленатальном онтогенезе неравнозначно (рисунок 51): от 1 до 15 дней на 21,6 и 22,7 %; от 16 до 60 дней на 27,9 и 27,0; от 61 до 240 дней на 8,6 и 25,7 ($P<0,05-0,005$); от 241 до 300 дней на 1,8 и 4,6 % ($P>0,05$) соответственно.

Постнатальная изменчивость концентрации неорганического фосфора соответствовала таковой содержания общего кальция. Причем у хрячков и боровков сравниваемых групп в конце фаз новорожденности, молочного типа кормления, полового и физиологического созревания оно возросло на 15,4–20,7 %; 38,2–39,1; 5,2–7,3 ($P<0,01-0,005$); 2,1 ($P>0,05$) – 14,5 % ($P<0,05$) соответственно.

Если концентрация фермента пероксидаза (таблица 91) у подопытных свиней заметно увеличивалась от конца фазы молочного типа кормления к

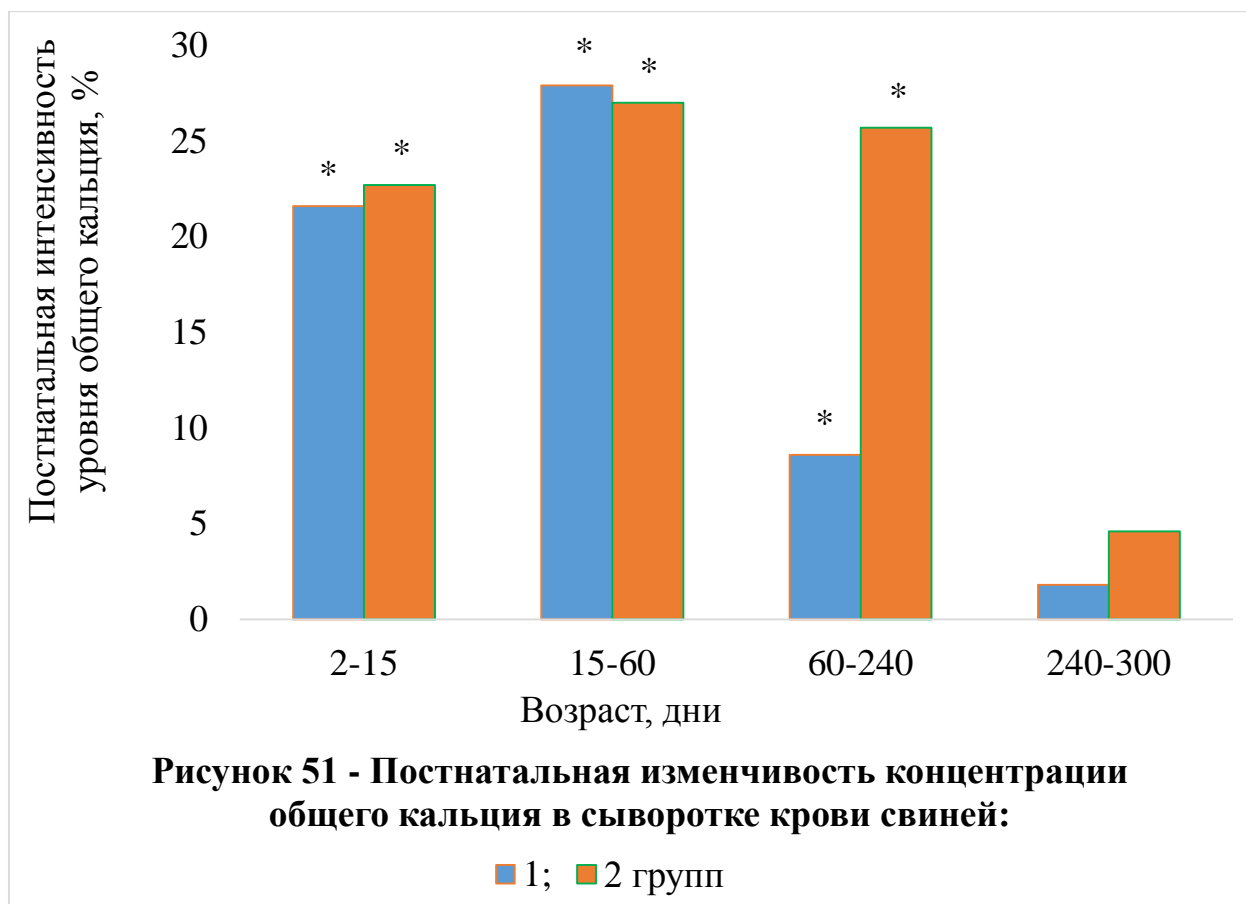


Таблица 91 – Постнатальная изменчивость ферментативного спектра

Группа	Возраст, дни	Уровень	
		пероксидазы, ммоль/ мин·л	щелочной фосфатазы, ммоль/ ч·л
1	2	20,8±1,61	1,54±0,04
	15	22,0±1,40	1,50±0,03
	60	22,9±1,36	2,36±0,09
	240	25,8±1,50	2,20±0,10
	300	27,0±1,38	2,00±0,08
2	2	20,5±1,50	1,58±0,06
	15	21,6±1,27	1,52±0,05
	60	23,2±1,30	2,32±0,10
	240	28,3±1,53*	2,12±0,12
	300	28,6±1,41*	1,75±0,09

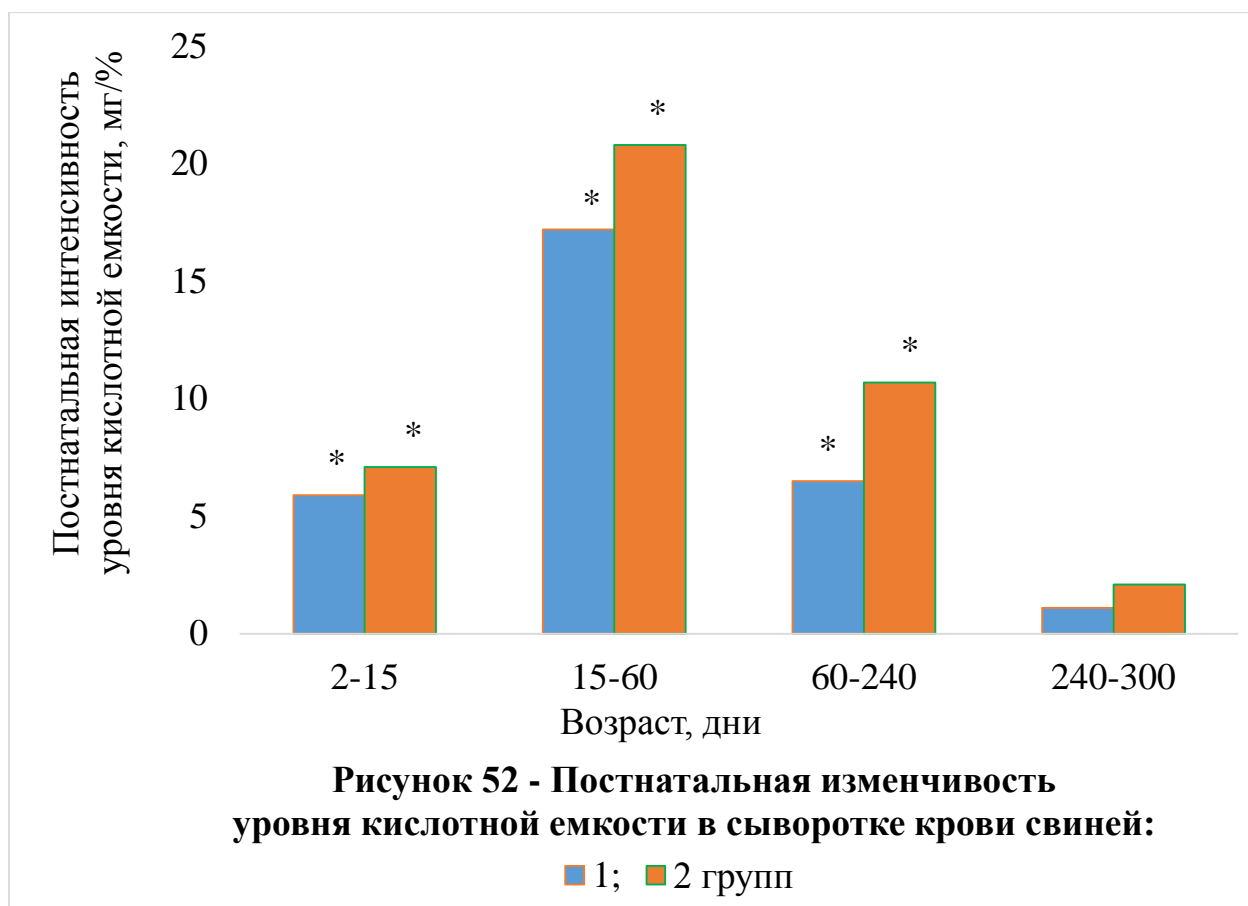
концу фазы полового созревания на 11,2 и 18,0%, то активность фермента щелочная фосфатаза – к концу фазы молочного типа кормления на 36,4 и 34,5% соответственно ($P<0,01-0,005$).

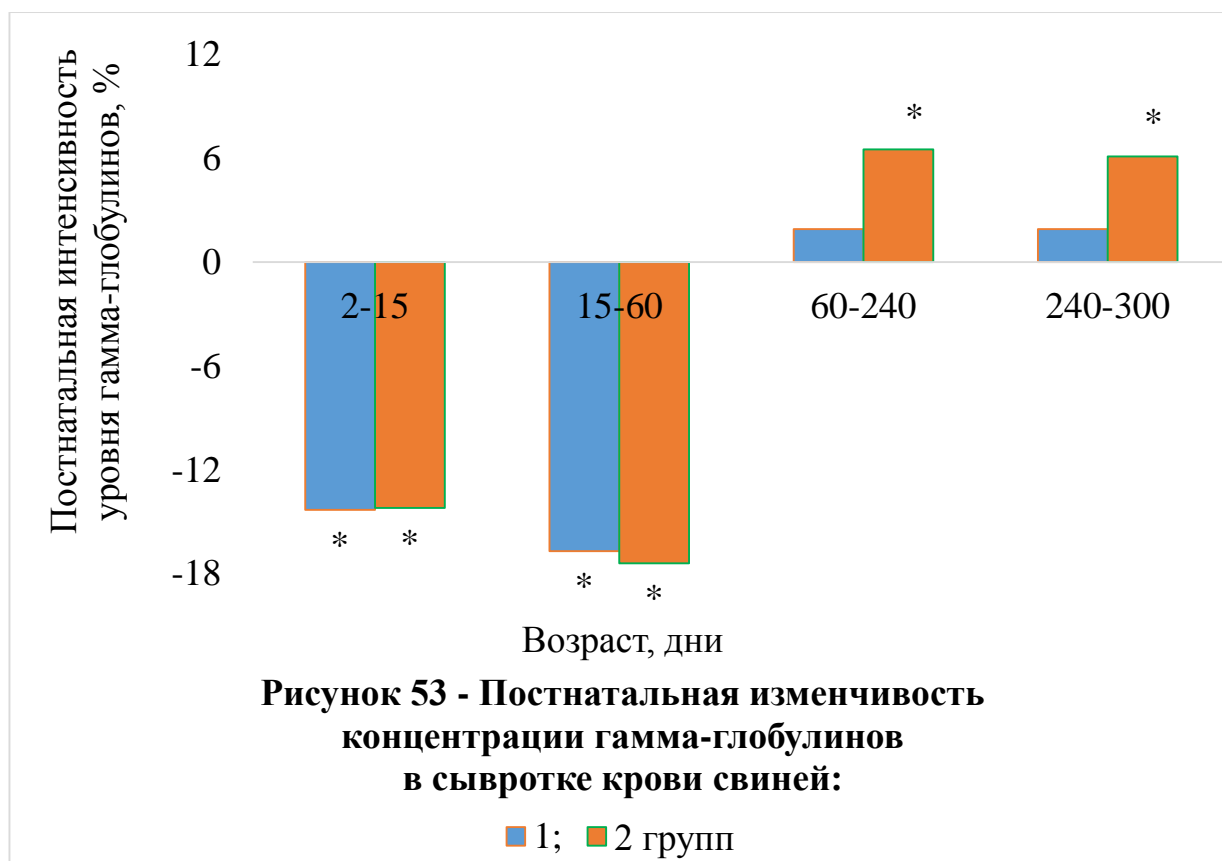
Уровень общего белка (таблица 92) у свиней в группах контроля и опыта от начала к концу фазы новорожденности увеличивался соответственно на 6,6 и 7,7 %, затем к концу фазы молочного типа кормления снижался на 5,7 и 5,5, к концу фаз полового созревания нарастал на 3,5 ($P>0,05$) и 9,4 ($P<0,05$), физиологического созревания – на 0,3 и 0,3 % ($P>0,05$). На протяжении исследований содержание у них альбуминов так же повышалось с разной интенсивностью: к концу фаз новорожденности, молочного типа кормления, половой зрелости, физиологической зрелости соответственно на 9,2 и 7,2; 6,1 и 6,2; 5,2 и 12,1 ($P>0,05$); 0,5 и 1,4 % ($P>0,05$).

Интенсивность нарастания уровня кислотной емкости (рисунок 52) у хрячков и боровков 1 и 2 групп к завершению исследуемых фаз составила соответственно: 5,9 и 7,1; 17,2 и 20,8; 6,5 и 10,7 ($P<0,05-0,01$); 1,1 и 2,1 % ($P>0,05$).

Таблица 92 – Постнатальная изменчивость биохимического и иммунологического спектров

Группа	Возраст. дни	Уровень				
		общего белка, г/л	альбуминов, г/л	кислотной емкости, мг/%	γ-глобулинов, г/л	иммуноглобулинов, мг/мл
1	2	60,6±0,62	17,8±0,15	190,0±8,76	28,6±0,14	7,0±0,06
	15	64,9±0,41	19,6±0,12	202,0±9,20	24,5±0,10	16,2±0,09
	60	61,2±0,70	18,4±0,41	244,0±10,41	20,4±0,41	13,5±0,41
	240	63,4±0,69	19,4±0,56	261,0±10,96	20,8±0,75	15,8±0,36
	300	63,6±0,73	19,5±0,27	264,0±11,50	21,2±0,43	16,0±0,27
2	2	60,2±0,71	18,0±0,17	184,0±9,12	28,2±0,21	7,2±0,09
	15	65,2±0,50	19,4±0,16	198,0,0±9,36	24,2±0,12	16,0±0,10
	60	61,6±0,83	18,2±0,61	250,0±10,27	20,0±0,50	13,1±0,36
	240	68,0±0,64*	20,7±0,70*	280,0±11,14	21,4±0,63	16,7±0,61
	300	68,2±0,50*	21,0±0,36*	286,0±12,47*	22,8±0,34*	17,4±0,43*





Проведением анализа постнатальной изменчивости иммунокомпетентных факторов выявлено, что содержание гамма-глобулинов (рисунок 53) у свиней обеих групп к концу фаз новорожденности и молочного типа кормления уменьшалось параллельно на 14,2–17,4 % ($P < 0,05$), а затем к концу фаз половой зрелости, физиологической зрелости, наоборот, повышалось с разной интенсивностью: соответственно на 1,9 ($P > 0,05$) и 6,5 ($P < 0,05$); 1,9 ($P > 0,05$) и 6,1 % ($P < 0,05$).

Иная закономерность отмечена в возрастной вариативности уровня иммуноглобулинов, который к концу фазы молочного типа кормления уменьшался на 16,7–18,1%, а к концу фаз новорожденности, полового и физиологического созревания нарастал на 56,8 и 55,0; 14,6 и 21,6 ($P < 0,05–0,001$); 1,3 и 4,0 % ($P > 0,05$) соответственно.

Итак, установлена синхронная изменчивость интенсивности биохимического, иммунологического профилей крови (таблица 93) в постнатальном онтогенезе у хрячков и боровков как контрольной, так и опытной групп. Так, у них наивысшее нарастание концентрации глюкозы, иммуноглобулинов имело место в конце фазы новорожденности; уровня общего белка, альбуми-

Таблица 93 – Возрастная изменчивость интенсивности гематологического, биохимического, иммунологического и ростового профилей у хрячков и боровков

№ п/п	Показатели	КФ Н	КФ МТК	КФ ПС	КФ ФС	КФ Н	КФ МТК	КФ ПС	КФ ФС
		интенсивность (контроль), %				интенсивность (опыт), %			
1	МТ	56,6<	66,7<	↑82,7<	↓25,0<	53,7<	66,9<	↑85,8<	↓23,8<
2	ССП	-	↓0,6>	↑44,2<	17,3<	-	↓9,4<	↑55,6<	8,4<
3	Лейкоциты	↓-1,2>	-3,1>	↑-26,8<	-6,1<	↓-1,8>	-5,5<	↑-20,0<	-1,6>
4	Эритроциты	-3,1>	11,2<	↑14,7<	↓2,4>	↓-2,2>	11,1<	↑27,5<	4,9>
5	Гемоглобин	↑14,0<	10,6<	5,5<	↓1,8>	↑12,6<	10,4<	12,4<	↓2,4>
6	АБОК	20,0<	↑47,4<	5,0<	↓2,4>	21,7<	↑41,0<	7,1<	↓6,7<
7	ПОЛ	18,4<	↑41,2<	32,3<	↓13,4<	18,8<	↑41,3<	27,8<	↓9,7<
8	АОС	10,3<	↑11,7<	5,4<	↓0,4>	9,7<	↑11,9<	7,5<	↓0,7>
9	Глюкоза	↑28,6<	13,3<	9,1<	↓1,9>	↑28,2<	13,4<	13,1<	↓2,8>
10	Общий Са	21,6<	↑27,9<	8,6>	↓1,8>	22,7<	↑27,0<	25,7<	↓4,6>
11	Неорганич. Р	15,4<	↑38,2<	5,2>	↓2,1>	20,7<	↑39,1<	↓7,3<	14,5<
12	Пероксидаза	5,5<	↓3,9>	↑11,2<	4,4>	5,1<	6,9<	↑18,0<	↓1,0>
13	Щел. фосфатаза	↓-2,6>	↑36,4<	-6,8<	-9,1<	↓-3,8>	↑34,5<	-8,6<	-17,5<
14	Общий белок	↑6,6<	-5,7<	3,5>	↓0,3>	7,7<	-5,5<	↑9,4<	↓0,3>
15	Альбумины	↑9,2<	-6,1<	5,2<	↓0,5>	7,2<	-6,2<	↑12,1<	↓1,4
16	Кисл. емкость	5,9<	↑17,2<	6,5<	↓1,1>	7,1<	↑20,8<	10,7<	↓2,1>
17	γ-глобулины	-14,3<	↑-16,7<	↓1,9>	1,9>	-14,2<	↑-17,4<	6,5<	↓6,1<
18	Иммуноглобул.	↑56,8<	-16,7<	14,6<	↓1,3>	↑55,0<	-18,1<	21,6<	↓4,0>

нов – фаз новорожденности и полового созревания; активность ПОЛ, АОС, щелочной фосфатазы, содержание общего кальция, неорганического фосфора, уровень кислотной емкости – фазы молочного типа кормления; активность пероксидазы, гамма-глобулинов – фазы половой зрелости. Наименьшее нарастание этих факторов у подопытных свиней отмечено в конце фазы физиологической зрелости.

Резюме. Анализ гелиогеофизических параметров окружающей среды показал, что исследуемые факторы климата в период экспериментов в целом

соответствовали среднестатистическим данным климата РТ. На фоне нормального микроклимата скармливание свиньям шатрашанита, учитывая биогеохимическое своеобразие Юго-Восточного Закамья РТ, сопровождалось направленной коррекцией становления их иммунофизиологического состояния в постнатальном онтогенезе. Выявленная у них возрастная изменчивость интенсивности гематологического, биохимического, иммунологического спектров и роста тела в конце фаз новорожденности, молочной формы кормления, половой зрелости, физиологической зрелости была присуща так же интактным животным, но в менее контрастной форме (*научные положения, выводы и практические предложения диссертационного исследования всесторонне изложены автором в пунктах 35, 40, 43, 46, 47, 49, приведенных в списке работ, опубликованных по теме диссертации*).

2.2.11. Расчет денежного дохода использования для свиней оптимальных схем применения изучаемых биогенных соединений

Опираясь на комплексный анализ спектра биогенного воздействия биологически активных добавок трепел, «Сувар», «Полистим», «Комбиолак», воднит, шатрашанит на свиней и проявление ими положительного иммунофизиологического эффекта в моделируемых экспериментах нами научно обоснованы схемы применения сельскохозяйственным животным исследуемых биогенных веществ с учетом своеобразия локальных агроэкосистем регионов Поволжья: *трепел* с «Суваром» – Приволжье; *трепел* с «Полистимом» – Центр; *трепел* – Юго-Восток, Алатырское Засурье ЧР; *шатрашанит* – Юго-Восточное Закамье РТ.

На основании предложенных схем проведен расчет дополнительного денежного дохода при содержании боровков в моделируемых условиях. Средняя отпускная цена сельскохозяйственных товаропроизводителей Чувашской Республики и Приволжского федерального округа 1 центнера свиней II категории (в убойной массе) для заготовительных, перерабатывающих коммерческих ор-

ганизаций с учетом НДС (без включения в него расходов на погрузку и разгрузку продукции, транспортировку, экспедирование, дотацию и бюджетные субсидии на сельскохозяйственную продукцию) составила 16300,0 руб. и 15997,4 руб. или 163,0 руб./кг. и 160,0 руб./кг (сайт казенного унитарного предприятия

Чувашской Республики «Агро-Инновации» <http://agro-in.cap.ru> по состоянию на 21.12.2017 г.; Об изменении индекса средних цен с/х товаропроизводителей на 28.12.2017 по данным системы мониторинга и прогнозирования продовольственной безопасности. Еженедельный обзор. Сайт федерального государственного бюджетного учреждения «Специализированный центр учета в агропромышленном комплексе» <http://qps.ru/W3Fu6>).

Следовательно, цена реализации 1 центнера свиней II категории (в убойной массе), не учитывая НДС и указанные выше расходы, составит 15112,0 руб. или 151 руб./кг. Себестоимость производства 1 центнера свинины в Чувашской Республике и Приволжском федеральном округе за 2017 год усредненно равнялась 11970,0 и 11747,0 руб. или 119,7 и 117,5 руб./кг. Эти данные положены в основу определения искомого денежного дохода.

В I серии исследований (Приволжье) расчет дополнительного денежного дохода (ДДД) использования трепела с «Суваром» провели между животными 1 (контрольной) и 3 (опытной) групп (таблица 94).

Из данных таблицы следует, что к завершению откормочного периода МТ животных в интактной и опытной группах была $136,1 \pm 3,53$ и $162,6 \pm 4,48$ кг соответственно (превосходство на 26,5 кг). Отсюда, условная прибыль (УП) на 1 животное равняется:

$$(163,0 \text{ руб.} - 119,7 \text{ руб.}) \cdot 26,5 \text{ кг} = 1147,45 \text{ руб.}$$

Итак, ДДД при комбинированном скормливании боровкам на фоне ОР трепела с «Суваром», учитывая биогеохимическое своеобразие Приволжья в расчете на одно животное составил в ценах 2017 г. 1147,45 руб.

Таблица 94 – Параметры денежного дохода содержания боровков

№№ п/п	Показатели	I серия	
		группа	
		первая	третья
1	Число исследуемых свиней, голов	15	15
2	Возраст в начале периода содержания (доращивание), дни	61	61
3	Продолжительность периода содержания (доращивание, откорм), дни	240	240
4	Живая масса тела в начале периода содержания (доращивание), кг	16,4±1,69	15,9±1,18
5	Живая масса в конце периода содержания (откорм), кг	136,1±3,53	162,6±4,48*
6	Среднесуточный прирост живой массы за период содержания, г	498,8±11,42	586,2±16,41*
7	Денежный доход, руб.	-	1147,45

Таблица 95 – Параметры денежного дохода содержания боровков

№№ п/п	Показатели	I серия	
		группа	
		первая	третья
1	Число исследуемых свиней, голов	15	15
2	Возраст в начале периода содержания (доращивание), дни	61	61
3	Продолжительность периода содержания (доращивание, откорм), дни	240	240
4	Живая масса тела в начале периода содержания (доращивание), кг	14,7±1,46	14,4±1,69
5	Живая масса в конце периода содержания (откорм), кг	114,7±4,24	135,5±5,68*
6	Среднесуточный прирост живой массы за период содержания, г	416,8±20,92	504,5±18,19*
7	Денежный доход, руб.	-	900,64

В агропочвенных условиях Центра (III серия) расчет ДДД использования трепела с «Полистимом» провели между животными 1 (контрольной) и 3 (опытной) групп (таблица 95).

В этой серии МТ опытных свиней (3 группа) к концу исследований равнялась $135,5 \pm 5,68$ кг, что выше чем таковая в контроле на 20,8 кг. Отсюда, УП на 1 животное равняется:

$$(163,0 \text{ руб.} - 119,7 \text{ руб.}) \cdot 20,8 \text{ кг} = 900,64 \text{ руб.}$$

Итак, ДДД при назначении боровкам трепела с «Полистимом» (Центр) в расчете на одно животное составляет 900,64 руб.

В V серии исследований (Юго-Восток) установлено, что доращивание и откорм свиней при скармливании трепела было более рентабельным. В этих условиях расчет ДДД произвели между боровками 1 (контроль) и 3 (опыт) групп (таблица 96).

Из табличных данных следует, что различие в МТ у животных интактной ($132,3 \pm 3,05$) и опытной ($155,5 \pm 2,51$ кг) групп составило 23,2 кг. Отсюда, УП на

Таблица 96 – **Параметры денежного дохода содержания боровков**

№№ п/п	Показатели	I серия	
		группа	
		первая	третья
1	Число исследуемых свиней, голов	15	15
2	Возраст в начале периода содержания (доращивание), дни	61	61
3	Продолжительность периода содержания (доращивание, откорм), дни	240	240
4	Живая масса тела в начале периода содержания (доращивание), кг	$15,9 \pm 1,38$	$15,5 \pm 1,19$
5	Живая масса в конце периода содержания (откорм), кг	$132,3 \pm 3,05$	$155,5 \pm 2,51^*$
6	Среднесуточный прирост живой массы за период содержания, г	$485,0 \pm 15,16$	$583,5 \pm 10,25^*$
7	Денежный доход, руб.	-	1004,56

1 животное равняется:

$$(163,0 \text{ руб.} - 119,7 \text{ руб.}) \cdot 23,2 \text{ кг} = 1004,56 \text{ руб.};$$

Итак, в биогеохимических условиях Юго-Востока ДДД при содержании свиней с применением трепела в расчете на 1 животное равнялся в 1004,56 руб.

В VII серии содержание боровков при скормливании трепела с учетом биогеохимической специфичности Алатырского Засурья ЧР способствовало более выраженному соматотропному эффекту организма, нежели при комбинированном применении им изучаемого цеолита с «Комбиолаксом». Отсюда, расчет ДДД провели между животными 1 (контроль) и 3 (опыт) групп (таблица 97).

Из табличных данных следует, что различие в МТ у животных интактной ($132,3 \pm 3,05$) и опытной ($155,5 \pm 2,51$ кг) групп составило 23,2 кг. Отсюда, УП на 1 животное равняется:

Из представленных в таблице сведений, следует, что разница в МТ у боровков интактной ($128,5 \pm 3,44$ кг) и опытной ($164,7 \pm 3,10$ кг) групп составила

Таблица 97 – **Параметры денежного дохода содержания боровков**

№№ п/п	Показатели	I серия	
		группа	
		первая	третья
1	Число исследуемых свиней, голов	15	15
2	Возраст в начале периода содержания (дорашивание), дни	61	61
3	Продолжительность периода содержания (дорашивание, откорм), дни	240	240
4	Живая масса тела в начале периода содержания (дорашивание), кг	$14,8 \pm 1,22$	$14,7 \pm 1,14$
5	Живая масса в конце периода содержания (откорм), кг	$128,5 \pm 3,44$	$164,7 \pm 3,10^*$
6	Среднесуточный прирост живой массы за период содержания, г	$474,0 \pm 15,46$	$625,3 \pm 14,08^*$
7	Денежный доход, руб.	-	1567,46

36,2 кг. В этой связи УП на 1 животное равняется:

$$(163,0 \text{ руб.} - 119,7 \text{ руб.}) \cdot 36,2 \text{ кг} = 1567,46 \text{ руб.}$$

Итак, ДДД при скармливании животным трепела с учетом биогеохимического своеобразия Алатырского Засурья в расчете на одно животное составляет 1567,46 руб.

В IX серии установлено, что содержание боровков с применением шатрашанита, учитывая агропочвенную специфичность Юго-Восточного Закамья РТ, сопровождалось заметным ростостимулирующим эффектом, чем в условиях скармливания воднита. Учитывая это, расчет ДДД провели между животными 1 (интактной) и 3 (опытной) групп (таблица 98).

Выявлено, что опытные боровки 300-дневного возраста ($145,6 \pm 3,80$ кг) по МТ превосходили сверстников группы контроля ($123,4 \pm 3,72$ кг) на 22,2 кг. Отсюда, УП на 1 животное равняется:

$$(160,0 \text{ руб.} - 117,5 \text{ руб.}) \cdot 22,2 \text{ кг} = 943,50 \text{ руб.}$$

Таблица 98 – **Параметры денежного дохода содержания боровков**

№№ п/п	Показатели	I серия	
		группа	
		первая	третья
1	Число исследуемых свиней, голов	15	15
2	Возраст в начале периода содержания (дорашивание), дни	61	61
3	Продолжительность периода содержания (дорашивание, откорм), дни	240	240
4	Живая масса тела в начале периода содержания (дорашивание), кг	$14,9 \pm 1,14$	$15,5 \pm 1,18$
5	Живая масса в конце периода содержания (откорм), кг	$123,4 \pm 3,72$	$145,6 \pm 3,80^*$
6	Среднесуточный прирост живой массы за период содержания, г	$452,1 \pm 10,76$	$542,1 \pm 10,55^*$
7	Денежный доход, руб.	-	943,50

Итак, ДДД при содержании боровков в агропочвенных условиях Юго-Восточного Закамья с назначением шатрашанита в расчете на одно животное равнялся 943,50 руб.

Таким образом, в моделируемых экспериментах ДДД при содержании боровков с комбинированным применением трепела и «Сувара» – Приволжье, трепела и «Полистима» – Центр, трепела – Юго-Восток и Алатырское Засурье ЧР), шатрашанита – Юго-Восточное Закамье РТ в расчете на одно животное в ценах 2017 г. равнялся: 1147,45 руб.; 900,64; 1004,56; 1567,46; 943,50 руб. соответственно (научные результаты отражены в п. 8, 9, 44, 49, представленных в списке опубликованных автором работ по теме диссертации).

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По данным ученых-аграриев как РФ, так и зарубежных стран (А. В. Жаров, 1998; Е. С. Воронин, А. М. Петров, М. М. Серых и др, 2002; Б. Д. Кальницкий, В. А. Галочкин, 2008; J. Jankowski, Z. Zduńczyk, K. Sartowska, et al., 2011; А. Ф. Исмагилова, Г. В. Базекин, 2015; В. И. Комлацкий, Г. В. Комлацкий, 2016; И. И. Кочиш, Р. А. Шуканов, А. А. Шуканов и др., 2018), энергетическая неполноценность и несбалансированность кормовых рационов сельскохозяйственных животных по главным параметрам питательности являются одними из основополагающих причин сбоя в нормальном течении всех физиологических процессов в организме, что сопровождается у них метаболическими расстройствами, нарушением равновесия между про- и противooksидационными факторами системы антиоксидантной защиты и, как следствие, развитием иммунодефицитного состояния.

Поэтому весомый научно-практический интерес представляет собой обогащение кормовых рационов экологически безопасными биологически активными веществами как правило естественной природы, такими как цеолиты, бентониты, ирлиты, туфы и др. Особую актуальность приобретает их использование в современных условиях непрекращающегося техногенного воздействия на агроэкосистемы.

В этой связи решение проблемы полноценного кормления продуктивных животных не представляется возможным без учета региональных колебаний гелиогеофизических и микроклиматических факторов среды обитания (К. Vandenbroucke, W. Hans, J. Van Huysse et al., 2004; Ю. В. Кляцкая, 2008; Г. В. Молянова, Ф. И. Василевич, 2011; А. М. Трemasова, Л. Г. Бурдов, С. О. Белецкий и др., 2012; Ф. Ж. Мударисов, В. В. Салахов, А. В. Якимов и др., 2016; А. О. Муллакаев, 2017).

В этом контексте В. Л. Сусликов, Ю. Г. Максимов, Т. Ф. Сусликова и др. (1997) с позиции соблюдения принципа профилактики вредного влияния ПДК токсикантов на природные объекты и В. Л. Сусликов (2000) с учетом интер-

претации геохимической экологии болезней территорию ЧР подразделяют на 3 экологических субрегиона:

- Прикубнино-Цивильский, который характеризуется низким уровнем йода, кобальта, марганца, молибдена, селена, кремния, хрома, фтора, железа, цинка, алюминия во всех звеньях трофической цепи (почва, вода, растения, корма), что определяет умеренную недостаточность выделенных микроэлементов;
- Присурский – характеризуется также низким уровнем содержания йода, кобальта, селена, молибдена, меди, хрома. В то же время имеет место повышенная концентрация таких микроэлементов как кремний, железо, фтор, алюминий, цинк, марганец.
- Приволжский, который занимает срединную позицию и по уровню содержания отмеченных микроэлементов, и по степени их несбалансированного соотношения.

Так, характер и направленность физиолого-биохимических реакций организмов в 1 экологическом субрегионе имеют выраженный иммуннодефицитный симптом, во 2 – гипериммуннореактивный признак, а в 3 субрегионе определяются и иммуннодефицитное состояние, и повышенная иммуннореактивность, что выражает их геохимическую неравнозначность и разную степень эврибионтности.

В то же время профессор А. Д. Дмитриев (1996) по бассейновому принципу экологического районирования на территории ЧР выделяет 7 экологических (биогеохимических) провинций: Заволжье, Приволжье, Присурье, Алатырское Засурье, Ядринское Засурье, Центр, Юго-Восток.

Так как территория *Заволжья* всецело является рекреационной зоной республики, которая характеризуется выраженным доминированием песчаных подзолистых почв, поэтому здесь практически не ведется агропроизводственная деятельность. Минеральный состав этих почвенных покровов определяется низким уровнем I, Se, Co, Mo, Cu, Cr при одновременно высокой концентрации Si, Fe, F, Al, Zn, Mn (М., 1974; Г. И. Чернов, 2002).

Почвенный покров *Приволжья ЧР* характеризуется преобладанием

светло-серых, типично-серых лесных почв и в меньшей степени представлен дерново-карбонатными почвами, в которых отмечаются дефицит I, B, Co, Mo и средняя концентрация K, Cu, Mn, Zn, что в конечном счете определяет низкое содержание перечисленных микро- и макроэлементов как в растениях, так и кормах (Т. А. Ильина, О. А. Васильев, Л. Н. Михайлов, 2008).

Присурье в основном представлено дерново-слабоподзолистыми и дерново-среднеподзолистыми почвенными покровами, где в малом количестве зафиксировано наличие песчаных, супесчаных, суглинистых почв и значительно реже болотных (илогато-болотных, лугово-болотных торфяных) почв. Их минеральный состав оценивается низкой концентрацией йода, селена, кобальта, молибдена, меди, хрома и одновременно избыточным содержанием кремния, железа, фтора, алюминия, цинка, марганца (М., 1974; Г. И. Чернов, 2002).

В почвенных покровах *Алатырского Засурья ЧР* исследованиями В. Г. Егорова, В. М. Мутикова, В. П. Янеева и др. (2002) выявлено доминирование черноземов с наличием оподзоленных и выщелоченных подтипов, а также присутствие небольших участков дерново-сильноподзолистых почв. В них имеет место низкий уровень I, Co, Cu, Mn, Mo, Si, Cr, F, Fe, Zn, Al, что приводит к умеренному дефициту вышеупомянутых элементов в экологической пищевой цепи.

Почвенный покров *Ядринского Засурья* характеризуется преобладанием светло-серых лесных, типично-серых лесных и в меньшей степени дерново-карбонатных почв. Этим почвам свойственны низкая концентрация йода, брома, кобальта, молибдена и средний уровень содержания калия, меди, марганца, цинка, свидетельствующие о разном уровне недостаточности указанных микро- и макроэлементов в трофических цепях (Т. А. Ильина, О. А. Васильев, Л. Н. Михайлов, 2008).

Территория *Центра* согласно почвенно-географическому зонированию Е. И. Арчикова, З. А. Трифионовой (2002) характеризуется преимущественно серыми, темно-серыми лесными и суглинистыми почвами, в состав которого также входят отдельные массивы маломощных черноземов. Эти почвенные по-

кровы имеют средний уровень концентрации Fe, Zn, Al, Co, Si; низкую концентрацию I, Mn, Mo, Cr, Br, Se; недостаточное содержание усвояемых форм Na, K, F, что в конечном счете определяет низкое содержание перечисленных микро- и макроэлементов как в растениях, так и кормах.

Юго-Восток выделяется доминированием черноземов с преобладанием оподзоленных и выщелоченных подтипов, а также наличием небольших участков дерново-сильноподзолистых почв, в минеральном составе которых отмечается низкий уровень I, Co, Cu, Mn, Mo, Si, Cr, F, Fe, Zn, Al. Этот факт обуславливает умеренный дефицит упомянутых выше минеральных компонентов во всех звеньях пищевой цепи (В. Г. Егоров, В. М. Мутиков, В. П. Янеев и др., 2002).

По данным Г. Ф. Кабирова (2000), И. Т. Гайсина, Р. Р. Денмухаметовой, О. В. Зябловой (2013), на территории РТ выделяют 3 почвенных района: Предкамье (Северный), Предволжье (Западный), Закамье (Юго-Восточный). В свою очередь данные районы разделяют на 6 агропочвенных зон: северная; северо-восточная закамская; высокая предволжская; юго-западная предволжская; западная закамская; юго-восточная закамская.

Северный почвенный район преимущественно представлен светло-серыми, темно-серыми, серыми лесными, дерново-подзолистыми почвенными покровами, в меньшей мере – пойменными и болотными почвами. При этом в северной АПЗ они имеют низкий уровень содержания Cu, Co, I и средний уровень Zn, Mn; в северо-восточной закамской АПЗ – среднюю концентрацию Cu, Co, Zn и Mn.

Западный почвенный район характеризуется в большей степени лесостепными, серыми, темно-серыми лесными почвами, оподзоленными и выщелоченными черноземами, а также наличием небольших светло-серых лесных, дерново-подзолистых, пойменных и болотных почв. Низкий уровень содержания Mn и умеренное содержание Cu, Co, Zn зафиксированы в почвенных покровах высокой предволжской АПЗ; низкая концентрация Mn и высокое содержание Cu, Co, Zn – юго-западной предволжской АПЗ; средний уровень Cu, Co, Zn, Mn – западной закамской АПЗ.

Юго-восточный почвенный район выделяется превалированием выщелоченных и обыкновенных типов черноземов, а также темно-серых и серых лесных почвенных покровов. Их минеральный состав характеризуется низкой концентрацией Zn, I и средним уровнем содержания Cu, Co, Mn.

В свете изложенного выше заслуживают особого внимания результаты исследований ученых-кормленцев Республики Татарстан и Чувашской Республики Л. П. Зариповой, М. Г. Нуртдинова, Н. Н. Хазипова и др. (2010), В. А. Алексеева (2015) о том, что заготовленные в климатогеографических условиях этих регионов корма для животных имеют в своем составе дефицит кобальта, цинка, меди, бора в 25,0 – 65,0% и одновременно недостаток йода в 80,0 – 90,0% и более.

В связи с этим диссертационные исследования посвящены изучению закономерностей совершенствования морфофизиологического статуса свиней в разные фазы постнатального онтогенеза применением биогенных соединений трепел, «Сувар», «Полистим», «Комбиолак», воднит, шатрашанит с учетом климатических, микроклиматических и агропочвенных факторов в локальных агроэкосистемах регионов Поволжья.

В проведенных нами 5 сериях подготовительных научно-хозяйственных и лабораторных исследований на 432 боровках крупной белой породы установлено (экологический аспект), что назначение животным на фоне ОР испытываемых биоактивных веществ согласно научно обоснованным схемам во взаимосвязи с гелиогеохимическими и микроклиматическими факторами локальных агробиогеоценозов в регионах Поволжья вызвало стимулирование окислительно-восстановительных реакций, процессов тканевого дыхания, кроветворения, ферментации, окислительного фосфорилирования, защитно-приспособительных механизмов организма и в совокупности положительные иммуотропный и ростостимулирующий эффекты.

В последующих 5 сериях научно-хозяйственных опытов и лабораторных экспериментов с охватом 682 свиней (онтогенетический аспект) анализ возрастной изменчивости интенсивности ростового, гематологического, биохимического и иммунологического спектров показал, что из 18 исследованных

параметров (масса тела, ее среднесуточный прирост; содержание лейкоцитов, эритроцитов, АБОК, гемоглобина; активность ПОЛ, АОС, уровень глюкозы, общего кальция, неорганического фосфора, общего белка, альбуминов, пероксидазы, щелочной фосфатазы, кислотной емкости; концентрация γ -глобулинов, иммуноглобулинов) в среднем 13 показателей имели минимальную интенсивность нарастания к концу фазы физиологического созревания (к завершению периода заключительного откорма – 300-дневный возраст).

Таким образом, выявленные нами закономерности становления иммунофизиологического состояния у откармливаемых свиней в постнатальном онтогенезе свидетельствуют о физиологической нецелесообразности длительности их содержания до 300 дней жизнедеятельности, и, следовательно, об экономической обоснованности сокращения периодов дорастивания и откорма применительно к интенсивной технологии ведения свиноводства.

3.1. Выводы

1. Содержание свиней в типовых помещениях при соответствующих зоогигиеническим нормам микроклиматических факторах и назначении изучаемых биологически активных веществ во взаимосвязи с региональными гелио-геохимическими особенностями (трепел и «Сувар» – Приволжье, трепел и «Полистим» – Центр, трепел – Юго-Восток, Алатырское Засурье Чувашской Республики, шатрашанит – Юго-Восточное Закамье Республики Татарстан) к концу моделируемых исследований сопровождалось положительными гемопоэтическим, иммуно- и соматотропным эффектами.

2. Установлено, что 240-, 300-дневные опытные животные (фазы соответственно полового и физиологического созревания) превосходили интактных сверстников по МТ, ее среднесуточному приросту на 6,7–14,8 %; содержанию лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, АБОК в крови на 7,6–18,7 %; активности ПОЛ, АОС, уровню глюкозы, общего кальция, неорганического фосфора, пероксидазы, щелочной фосфатазы, кислотной емкости, общего

белка, альбуминов на 5,6 –34,3%; концентрации гамма-глобулинов, иммуноглобулинов в сыворотке крови на 5,9–18,9 % ($P<0,05$ – $0,005$).

3. Показано, что на протяжении опытов климат обследуемых регионов Поволжья в зимний период характеризовался следующими усредненными параметрами: температура воздуха $-10,5\pm 2,42$ °C, его относительная влажность $81,2\pm 2,31$ %, скорость ветра $7,3\pm 0,92$ м/с, атмосферное давление $754,0\pm 1,22$ мм. рт. ст., солнечное сияние $2,1\pm 0,86$ ч и количество осадков $0,8\pm 0,44$ мм. При этом в летний период усредненно температура воздуха, солнечное сияние и количество осадков по отношению к зимним показателям повысились в 2,8 раза ($19,2\pm 1,53$ °C), на 78,8 ($9,9\pm 1,40$ ч) и 52,9% ($1,7\pm 0,77$ мм); одновременно относительная влажность воздуха и скорость ветра, наоборот, понизились на 16,3 ($68,0\pm 3,24$ %) и 17,8% ($6,0\pm 0,86$ м/с) соответственно ($P<0,05$ – $0,001$), а различие в атмосферном давлении было незначительным ($747,4\pm 1,04$ мм.рт.ст.). Следует отметить, что эти климатические факторы в весенний период ($5,6\pm 1,54$ °C, $67,3\pm 4,19$ %, $748,8\pm 1,00$ мм. рт. ст., $7,3\pm 1,13$ ч, $1,1\pm 0,48$ мм) занимали промежуточное положение между таковыми зимой и летом, за исключением скорости ветра ($7,7\pm 0,93$ м/с), которая достоверно превышала летнее значение. Изученные параметры в сезонном разрезе соответствовали в целом среднестатистическим данным климата ЧР и РТ.

4. Установлено, что в моделируемых опытах при соблюдении зоогигиенических требований к условиям ухода, кормления и поения животных качество их мяса в группах контроля и опытов по органолептическим, биохимическим, микробиологическим свойствам и результатам спектрометрического анализа имело практически идентичные характеристики, соответствующие регламентированным СанПиН 2.3.2. 1078-01 критериям, которые свидетельствуют об экологической безопасности испытываемых БАВ и индифферентности проб мяса к ним, а также о доброкачественности мясных туш.

5. В проведенных экспериментах выявлена закономерность о том, что у свиней как контрольных, так и опытных групп возрастная вариативность ин-

тенсивности подавляющего большинства (83,3 %) изученных ростовых, гематологических, биохимических и иммунологических параметров в исследованные нами фазы постнатального онтогенеза с высокой статистической значимостью проявлялась линейно.

6. Отмечено, что у подопытных животных наивысшее нарастание числа лейкоцитов, концентрации гемоглобина и глюкозы происходило к завершению *фазы новорожденности*; уровня АБОК, общего кальция, неорганического фосфора, щелочной фосфатазы, кислотной емкости, альбуминов, иммуноглобулинов – *молочного типа кормления*; МТ, ее среднесуточного прироста, количества эритроцитов, содержание общего белка, гамма-глобулинов, активности ПОЛ, АОС, пероксидазы – *полового созревания*. Наименьшее повышение интенсивности упомянутых факторов имело место к концу *фазы физиологической зрелости*.

7. Выявленные нами закономерности становления иммунофизиологического состояния развивающегося организма в постнатальном онтогенезе объективно свидетельствуют о биологической нецелесообразности содержания откармливаемых свиней применительно к интенсивной технологии более 240-дневного возраста.

8. Рассчитано, что дополнительный денежный доход при назначении боровкам вместе с ОР трепела и «Суvara» (Приволжье), трепела и «Полистима» (Центр), трепела (Юго-Восток, Алатырское Засурье ЧР), шатрашанита (Юго-Восточное Закамье РТ) в расчете на 1 животное составил: 1147,45; 900,64; 1004,56; 1567,46; 943,50 руб. соответственно (в ценах 2017 г.).

3.2. Рекомендации производству

1. С учетом выявленных в диссертационных исследованиях закономерностей постнатального формирования и развития иммунофизиологического состояния организма рекомендуем товаропроизводителям содержать свиней на откорме в условиях интенсивной технологии не более 240-дневного возраста. При этом продолжительность периодов их доращивания и откорма

должна быть соответственно не более 180 – 195 и 210 – 240 дней жизни.

2. Научно-практическая ценность результатов диссертационного исследования подтверждена приоритетами двух заявленных изобретений «Способ стимуляции постнатального развития свиней» и «Способ биоэффективного становления антиоксидационной системы организма в селено-, йододефицитных регионах», а также двумя временными инструкциями по применению соответственно трепела и «Комбиолакса» в качестве стимуляторов неспецифической резистентности и продуктивности у свиней и бройлеров (утв. Главным управлением ветеринарии Кабинета Министров РТ от 10.05.2012 г.).

3. Основные научные разработки диссертационных исследований применяются в научно-образовательной работе Федеральных государственных бюджетных образовательных учреждений высшего образования соответственно «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина», «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана» и «Самарская государственная сельскохозяйственная академия», а также в научно-исследовательской деятельности Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», в производственном процессе свиноводческих хозяйств ЧР. Результаты диссертационной работы использованы при издании 1 монографии и рекомендуются к применению при подготовке учебников, учебных пособий и монографий по зоогигиене, агроэкологии, экологической физиологии, иммунологии для студентов вузов по специальностям «Ветеринария», «Зоотехния» и направлениям подготовки «Биоэкология», «Ветеринарно-санитарная экспертиза».

3.3. Перспективы дальнейшей разработки темы

Проведением десяти серий научно-производственных опытов и лабораторных исследований нами доказана иммунофизиологическая целесообразность назначения свиньям БАВ трепел, «Сувар», «Полистим» и шатрашанит в

постнатальном онтогенезе согласно научно обоснованным схемам с учетом ге-
лиогеофизических и зоогигиенических условий в локальных биогеоценозах
регионов Поволжья.

В моделируемых экспериментах с позиций изучения региональной кли-
матогеографической специфичности и выявленных закономерностей постна-
тального становления иммунофизиологического состояния организма ком-
плексно определена физиологическая необходимость сокращения отдельных
технологических циклов содержания откармливаемых свиней. В этой связи
дальнейшие перспективы разработки темы нашей диссертационной работы
будут связаны с проведением дополнительных углубленных исследований по
биологическому и экономическому обоснованию длительности периодов их
доращивания и откорма в условиях интенсивной технологии.

4. СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АБОК – аутобляшкообразующие клетки;
АлАт – аланинаминотрансфераза;
АОС – антиоксидантная система;
АПЗ – агропочвенная зона;
АсАт – аспартатаминотрансфераза;
БАВ – биологически активные вещества;
ДДД – дополнительный денежный доход;
КД – кормовая добавка;
КФМТК – конец фазы молочного типа кормления;
КФН – конец фазы новорожденности;
КФПС – конец фазы полового созревания;
КФФС – конец фазы физиологического созревания;
МТ – масса тела;
ОМО – общая микробная обсемененность;
ОР – основной рацион;
ПДК – предельно допустимая концентрация;
ПОЛ – перекисная оксидация липидов;
РТ – Республика Татарстан;
СК – световой коэффициент;
СПП – среднесуточный прирост;
УП – условная прибыль;
ЧДД – частота дыхательных движений;
ЧР – Чувашская Республика;
ЧСС – частота сердечных сокращений;
Т (°С) – температура воздуха;
R – относительная влажность воздуха;
V – скорость ветра.

5 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абузяров, Р. Х. Природные минералы в рационах овец / Р. Х. Абузяров, М. А. Сушенцова // Уч. зап. Казанской гос. академии вет. медицины им. Н. Э. Баумана. – Казань. – 2004. – Т. 177. – С. 3–10.
2. Азарнова, Т. О. Профилактика и коррекция гисто-биохимических нарушений у эмбрионов кур / Т. О. Азарнова, С. Ю. Зайцев, М. С. Найденский, И. С. Ярцева, А. Е. Бобылькова // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2012. – № 3. – С. 22–24.
3. Акимбеков, А. Р. Продуктивность казахских лошадей типа джабе при разведении по линиям / А. Р. Акимбеков, Ю. А. Юлдашбаев // Зоотехния. – 2017. – № 5. – С. 11–13.
4. Алексеев, В. А. Химический состав и питательность кормов Чувашской Республики, используемых в кормлении свиней / В. А. Алексеев // Мат. Междунар. научно-практич. конф. «Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ»: Ульяновск. – 2015. – Т. 1. – С. 205–206.
5. Алексеев, Г. А. Санитарно-токсикологическая оценка природных цеолитов Алатырского месторождения и практическое обоснование их применения в птицеводстве / Г. А. Алексеев, С. Д. Назаров // Известия Национальной академии наук и искусств Чувашской Республики. – НАНИ ЧР, 1997. – № 5. – С. 31–34.
6. Алтухов, А. И. Обеспечение продовольственной безопасности России: основные задачи и пути решения / А. И. Алтухов // Мир агробизнеса. – 2010. – № 1. – С. 11–13.
7. Амерханов, Х. А. Агропромышленный комплекс России сегодня и его сотрудничество с АПК Франции / Х. А. Амерханов // Мат. III Междунар. агропромышленного форума и Всемирной выставки животноводства и птицеводства SPACE – 2009. – Париж, Бретань, 2009. – С. 23–24.

8. Антипов, В. А. Влияние монтмореллонитовых глин Краснодарского края на прирост и физиологический статус организма поросят / В. А. Антипов, М. П. Семененко // Мат. I Междунар. симпозиума «Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии». – СПб. – 2001. – С. 73–74.
9. Антонов, Б. И. Лабораторные исследования в ветеринарии: биохимические и микологические: справочное издание. / Б. И. Антонов, Т. Ф. Яковлева, В. И. Дербенина, Н. А. Сухая. – М.: Агропромиздат, 1991. – 287 с.
10. Архипова, М. Н. Экологический и корреляционный анализ становления физиологических систем у боровков, содержащихся в биогеохимических условиях Чувашского Центра с применением биогенных соединений / М. Н. Архипова, А. А. Шуканов // Мат. Междунар. форума по проблемам науки, техники и культуры. – М. – 2007. – С. 14–16.
11. Архипова, М. Н. Становление и развитие функциональных систем у боровков в биогеохимических условиях Чувашского Центра с назначением биогенных соединений: монография / М. Н. Архипова, А. А. Шуканов. – Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т им. И. Я. Яковлева, 2009. – 139 с.
12. Арчиков, Е. И. География Чувашской Республики / Е. И. Арчиков, З. А. Трифонова. – Чебоксары: Чуваш. кн. изд-во, 2002. – 160 с.
13. Атлас сельского хозяйства Чувашской АССР / Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР. – М, 1974. – 68 с.
14. Ахмедов, А. М. Белки сыворотки крови при инфекционных болезнях / А. М. Ахмедов. – М.: Колос, 1968. – 168 с.
15. Ахметзянова, Ф. К. Белковый состав сыра и творога при применении адсорбирующих препаратов в кормлении коров / Ф. К. Ахметзянова, Н. Н. Мухаметгалиев // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 1. – С. 17–18.
16. Белкин, Б. Л. Влияние Хотынецких природных цеолитов и эмульсии прополиса на физиологические функции и продуктивность при выращивании и откорме / Б. Л. Белкин, Т. В. Смагина // Мат. Всеросс. научно-практич. конф. «120 лет ветеринарной службе Курской области». – Курск : Изд-во ООО «Планета», 2005. – С. 43–48.

17. Беркович, А. М. Лигфол. Адаптоген – стресс-корректор нового поколения. Повышение продуктивного здоровья животных / А. М. Беркович, В. С. Бузлама, Н. П. Мещеряков. – Воронеж: Изд-во «Кварта», 2003. – 148 с.
18. Бикташев, Р. У. Влияние высокодисперсных цеолита, бентонита и вермикулитовой руды на усвоение цинка, меди и марганца в организме крыс / Р. У. Бикташев, К. Х. Папуниди, С. Р. Буланкова // Мат. Междунар. научно-практич. конф. «Актуальные проблемы современной ветеринарии, посвященной 65-летию ветеринарной науки Кубани». – Краснодар, 2011. – Ч. 1. – С. 120–122.
19. Бикташев, Р. У. Особенности сочетанной сорбции микроэлементов различными адсорбентами / Р. У. Бикташев, К. Х. Папуниди, Е. И. Ермакова, О. В. Портнов // Ветеринарный врач. – 2012. – № 6. – С. 24–26.
21. Блинова, А. Д. Морфофизиологические особенности свиней в постнатальном онтогенезе в биогеохимических условиях Чувашии: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.03.01 / Блинова Алена Дмитриевна. – М. МГАВМиБ имени К. И. Скрябина, 2014. – 22 с.
22. Бочкарев С. В. Совершенствование физиологических систем боровков в биогеохимических условиях Алатырского Засурья Чувашской Республики: автореф....канд. биол. наук: 03.03.01 /Бочкарев Сергей Викторович. – Чебоксары. Чувашский гос. пед. ун-т им. И. Я. Яковлева, 2009. – 24 с.
23. Булатова, Э. Н. Морфологическое обоснование эффективности применения препаратов «Комбиолак», «Сувар» и «Янтарос плюс» в звероводстве: дис. ... канд. вет. наук: 16.00.02 / Булатова Эльвира Наилевна. – Казань. КГАВМ им. Н. Э. Баумана, 2005. – 167 с.
24. Булатов, А. П. Использование бентонита в кормлении высокопродуктивных коров / А. П. Булатов, А. А. Хлопин // Мат. II Междунар. симпозиума «Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии». – СПб. – 2003. – С. 92–94.
25. Васильева, Е. А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных: 2-е изд. переработ / Е. А. Васильева. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 254 с.
26. Величко, В. А. Путь к импортозамещению – использование свиней

зарубежной селекции / В. А. Величко, В. И. Комлацкий, Л. Ф. Величко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 130. – С. 1058–1065.

27. Варюхин, А. В. Адсорбционные свойства препарата Энтеросорбент-В и ветеринарно-гигиеническое обоснование его применения для животных: автореф. дис. ...канд. вет. наук: 16.00.08 / Варюхин Андрей Вячеславович. – СПб. СПбГАВМ, 1997. – 23 с.

28. Виниченко, Г. В. Обоснование направленного воздействия местных природных минералов на морфологический статус свиней: автореф. дис. ...канд. биол. наук: 03.03.01 / Виниченко Геннадий Владимирович. – Чебоксары. ЧГПУ им. И. Я. Яковлева, 2011. – 21 с.

29. Виниченко, Г. В. Природная минеральная кормовая добавка для свиней / Г. В. Виниченко, Г. В. Молянова, В. С. Григорьев: патент на изобретение RUS 2480025 03.12.2010.

30. Виниченко, Г. В. Влияние природных минералов на гуморальные факторы резистентности свиней в раннем постнатальном периоде / Г. В. Виниченко, В. С. Григорьев // Уч. зап. Казанской ГАВМ им. Н. Э. Баумана. – Казань. – 2010. – Т. 204. – С. 47–53.

31. Виниченко, Г. В. Влияние природных цеолитов на биохимические показатели крови свиней / Г. В. Виниченко, В. С. Григорьев // Мат. региональной научно-практич. межвуз. конф. «Достижения современной науки и практики в области охраны здоровья». – Самара, 2011. – С. 33–38.

32. Виниченко, Г. В. Влияние природных цеолитов на уровень тяжелых металлов в мясе свиней / Г. В. Виниченко, Г. В. Молянова // Ветеринарная медицина XXI века: инновации, опыт, проблемы и пути их решения: сб. науч. тр. – Ульяновск, 2011. – Т. 1. – С. 7–9.

33. Винничек, Л. Б. К вопросу о проблеме продовольственной безопасности / Л. Б. Винничек, А. Г. Папцов, Е. В. Фудина // Нива Поволжья. – 2012. – № 3 (24). – С. 61–64.

34. Виноградов, А. П. Геохимия редких и рассеянных химических эле-

ментов в почвах / А. П. Виноградов. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 245 с.

35. Волков, А. Х. Ветеринарно-санитарная оценка мяса свиней, зараженных вирусом болезни Ауески на фоне ионизирующего излучения / А. Х. Волков, Г. Р. Юсупова // Уч. зап. Казанской гос. академии вет. медицины им. Н. Э. Баумана. – 2012. – Т. 210. – С. 37–41.

36. Волков, Р. А. Применение кормовой добавки «Комбиолакс» в целях повышения мясной продуктивности свиней: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 16.00.06 / Волков Ренат Алиевич. – Казань. КГАВМ им. Н. Э. Баумана, 2003. – 19 с.

37. Воронин, Е. С. Иммунология / Е. С. Воронин, А. М. Петров, М. М. Серых, Ф. А. Девришов. – М.: Колос – Пресс, 2002. – 408 с.

38. Воронин, Б. А. Обеспечение качества и безопасности продукции животноводства в рамках Таможенного союза (информация о технических регламентах) / Б. А. Воронин, И. М. Донник, О. Г. Лоретц // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 4 (122). – С. 78–84.

39. Гайнетдинов, Ф. М. Динамика морфо-физиологического статуса бычков при адаптивной технологии содержания: автореф. дис.канд. биол. наук: 03.00.13 / Гайнетдинов Фиркат Мидхатович. – Чебоксары. Чувашский гос. пед. ун-т им. И. Я. Яковлева, 2002. – 19 с.

40. Гайнуллина, М. К. Природные минеральные сорбенты в оптимизации кормления молодняка песцов и норок: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.02 / Гайнуллина Мунира Кабировна. – Казань, 2006. – 326 с.

41. Гайсин, И. Т. Республика Татарстан / И. Т. Гайсин, Р. Р. Денмухаметов, О. В. Зяблова. – Казань: Татар. кн. изд-во, 2013. – 134 с.

42. Гертман, А. М. Влияние вермикулита на показатели содержимого рубца коров в техногенной провинции Южного Урала / А. М. Гертман // Мат. научн. конф., посвященной 90-летию проф. В. Р. Филиппова. – Улан-Удэ. 2003. – С. 19–21.

43. Голиков, А. Н. Физиология сельскохозяйственных животных: учебник для вузов / А. Н. Голиков, М. Ф. Мещерякова, Н. А. Сафонов и др. – М.:

Агропромиздат, 1991. – 432 с.

44. Голиченков, В. А. Эмбриология: учебник для студентов университетов / В. А. Голиченков, Е. А. Иванов, Е. Н. Никерясова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 224 с.

45. Горлов, И. Ф. Методы повышения экологической безопасности продукции животноводства / И. Ф. Горлов, Н. И. Мосолова, Е. Ю. Злобина // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. – № 1. – С. 54–56.

46. Грачев, А. Е. Применение препаратов «Майнит» и «Комбиолакс» для коррекции нарушений обмена веществ у коров: дис. ... канд. вет. наук: 16.00.01 / Грачев Алексей Евгеньевич. – Казань. КГАВМ им. Н. Э. Баумана, 2002. – 140 с.

47. Григорьев, В. С. Влияние кормовой добавки воднит на морфофизиологические и продуктивные показатели свиней / В. С. Григорьев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С. 21–25.

48. Григорьев, В. С. Влияние естественного цеолита воднит на фагоцитарную активность лейкоцитов в крови свиней / В. С. Григорьев, Г. В. Молянова, В. И. Максимов // Научн. труды V съезда физиологов СНГ. V съезда биохимиков России. – Сочи – Дагомыс, 2016. – Т. 1. – С. 194.

49. Григорьев, С. Г. Коррекция физиологического статуса телят, содержащихся в разных температурных режимах среды, биогенными веществами: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Григорьев Станислав Георгиевич. – Чебоксары. Чувашский гос. пед. ун-т им. И. Я. Яковлева, 2002. – 19 с.

50. Григорьев, С. Г. Становление и развитие морфофизиологического состояния продуктивных животных в биогеохимических условиях Чувашской Республики: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.03.01 / Григорьев Станислав Георгиевич. – Чебоксары. Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева, 2009. – 42 с.

51. Гришина, А. В. Влияние цеолитсодержащей минеральной породы Майнского месторождения Ульяновской области («Майнит») на морфологию

ческий и биохимический состав крови поросят-сосунов / А. В. Гришина // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 1. – С. 134–136.

52. Давлетова, Л. В. Обменные функции желудочно-кишечного тракта плода млекопитающих как форма его участия в процессах внутриутробного питания / Л. В. Давлетова // Сельскохозяйственная биология. – 1976. – Т. 11. – № 1. – С. 74–84.

53. Даниленко, О. В. Новое в селекции аулиекольского мясного скота в северном регионе Казахстана / О. В. Даниленко, М. В. Тамаровский, Х. А. Амерханов // Зоотехния. – 2017. – № 5. – С. 2–5.

54. Деева, А. В. Средство для профилактики и лечения – фоспренил. Свойства, механизмы биологического действия и клинические эффекты в ветеринарии / А. В. Деева, М. Л. Зайцева, Е. А. Григорьева и др. // Ветеринарная патология. – 2003. – № 3. – С. 20–30.

55. Дежаткина, С. В. Клинические показатели у лактирующих коров при использовании цеолитсодержащей добавки в их рационе / С. В. Дежаткина // Вестник УлГСХА. – 2004. – № 15. – С. 119–120.

56. Дежаткина, С. В. Физиологическое обоснование применения соевой окары и цеолитсодержащего мергеля в животноводстве: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.03.01, 06.02.08 / Дежаткина Светлана Васильевна. – Казань. Казанская ГАВМ им. Н. Э. Баумана, 2015. – 41 с.

57. Джен, Т. Н. Цеолиты Сахалина при выращивании бычков // Использование природных цеолитов в народном хозяйстве: сб. ст. / Т. Н. Джен. – Новосибирск, 1991. – С. 65–68.

58. Дзагуров, Б. А. Практическое и биологическое обоснование использования цеолитоподобных глин месторождений Центрального Предкавказья в свиноводстве и птицеводстве: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.02 / Дзагуров Борис Авдрахманович. – Владикавказ. Горский ГАУ, 2001. – 59 с.

59. Димитриев, А. Д. Экология Чувашской Республики / А. Д. Димитриев. – Чебоксары: Чувашкнигиздат, 1996. – 240 с.

60. Драганов, И. Ф. Кормление животных / И. Ф. Драганов, Н. Г. Макарец, В. В. Калашников. – М.: РАГУ – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2010. – 341 с.
61. Дьяков, В. Е. Использование цеолитов Хотынецкого месторождения в качестве кормовой добавки животным и птице / В. Е. Дьяков, Б. Л. Белкин, Р. И. Тормосов, А. А. Гревцев и др. // Мат. Всеросс. научно-производ. конф. – Орел: ОрелГАУ, 2000. – С. 45.
62. Егоров, В. Г. Агроэкологический мониторинг пахотных земель и растениеводческой продукции в Чувашской Республике / В. Г. Егоров, В. М. Мутиков, В. П. Янеев, Л. Н. Михайлов, Т. А. Ильина, О. А. Васильев. – Чебоксары: РГУП ИПК Чувашия, 2002. – 123 с.
63. Ежкова, А. М. Токсикологические и фармакологические свойства бентонитов Тарн-Варского месторождения Республики Татарстан / А. М. Ежкова, А. Х. Яппаров, Р. Ф. Набиев // Рекомендация ТатНИИ АХП РАСХН. – Казань, 2003. – 24 с.
64. Ежкова, А. М. Морфофункциональное состояние печени коров в регионах с различной степенью техногенной нагрузки Республики Татарстан / А. М. Ежкова // Мат. Междунар. научно-практич. конф., посвящ. 75-летию образования зооинженерного факультета. – Казань, 2005. – С. 286–287.
65. Ежкова, А. М. Биогеоценоз системы «Почва-растение-животное» в различных техногенных зонах Республики Татарстан и коррекция ее местными бентонитами: автореф. дис. ...д-ра биол. наук: 16.00.06 / Ежкова Асия Мазетдиновна. – Казань. КГАВМ им. Н. Э. Баумана, 2006. – 47 с.
66. Ежкова, А. М. Применение бентонитов Тарн-Варского и Биклянского месторождений Республики Татарстан для оптимизации обмена веществ ремонтных телок / А. М. Ежкова, Р. Н. Файзрахманов, А. Х. Яппаров // Рекомендации ГУВ Кабинета министров РТ. – Казань, 2006. – 24 с.
67. Ежков, В. О. Клинико-морфологические особенности нарушения метаболизма и коррекция его агроминералами у кур мясного направления продуктивности / В. О. Ежков, А. Х. Яппаров, А. В. Жаров. – Казань: Центр инновационных технологий, 2009. – 219 с.

68. Жаров, А. В. Адаптационные механизмы регуляции гомеостаза у животных в норме и при патологии / А. В. Жаров // Мат. Всеросс. научно-методич. конф. по патологической анатомии сельскохозяйственных животных «Проблемы инфекционной и незаразной патологии сельскохозяйственных животных». – Казань, 1998. – С. 12–18.

69. Жуков, В. В. Влияние природных цеолитов на резистентность организма животных / В. В. Жуков, В. А. Андросов // Ветеринария. – 2001. – № 5. – С. 21.

70. Журавлев, А. И. Спонтанная биохемилюминесценция животных тканей / А. И. Журавлев // Биохемилюминесценция: тр. МОИП. – М.: Наука, 1983. – Т. 58. – С. 3–29.

71. Завьялов, Н. В. Влияние препаратов «Комбиолак» и «МиБАС-КД» на мясную и яичную продуктивность кур: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 16.00.06 / Завьялов Николай Владимирович. – Казань. КГАВМ им. Н. Э. Баумана, 2006. – 21 с.

72. Заживихина, Е. И. Влияние препарата «Сувар» на обменные процессы и продуктивность свиней и птиц: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 13.03.00 / Заживихина Екатерина Иосифовна. – Казань. КГАВМ им. Н. Э. Баумана, 1998. – 23 с.

73. Залялов, И. Н. Структурная оценка влияния минеральной кормовой добавки «Майнит» и препарата «Янтарос» на рост и развитие скелетных тканей у свиней / И. Н. Залялов, М. Г. Зухрабов, Э. Н. Булатова // Уч. записки Казанской госакадемии ветмедицины. – 2011. – Т. 207. – С. 202–207.

74. Зарипова, Л. П. Корма Республики Татарстан: состав, питательность и использование / Л. П. Зарипова, М. Г. Нуртдинов, Н. Н. Хазипов. – Казань: Фолиант, 2010. – 272 с.

75. Зотеев, В. С. Токсикологическая оценка кремнеземистого мергеля Майнского месторождения в рационе свиней / В. С. Зотеев, Г. А. Симонов, В. С. Никульников и др. // Уч. зап. Орловского государственного университета. – 2015. – № 4. – С. 230–232.

76. Зурабов, М. Г. Влияние цеолитов на обмен веществ и продуктивность свиней / М. Г. Зурабов, К. Х. Папуниди, Г. З. Идрисов и др. // Ветеринария. – 1997. – № 2. – С. 55.

77. Иванов, А. В. Циркуляция возбудителей инфекционных болезней в популяции диких животных и человека / А. В. Иванов, Р. Я. Гильмутдинов // Мат. Междунар. научно-практич. конф. «Эколого-биологическое благополучие растительного и животного мира». – Казань: КГАВМ имени Н.Э. Баумана, 2017. – С. 177–179.

78. Иванов, А. В. Токсикозы свиней / А. В. Иванов, К. Х. Папуниди, В. И. Дорожкин, М. Я. Тремасов, Э. К. Папуниди. – Казань: ФЦТРБ, 2014. – 156 с.

79. Иванов, А. И. Эколого-экономические аспекты охраны степных ландшафтов / А. И. Иванов, Г. Е. Гришин, В. А. Вихрева // Нива Поволжья. – Пенза: РИО ПГСХА, 2012. – № 3(24). – С. 86–92.

80. Иванов, Г. И. Препарат «Пермаит» для профилактики нарушения минерального обмена животных / Г. И. Иванов, Т. Е. Григорьева. Патент на изобретение № 2103885 (зарегистр. 10.02.1996 г.).

81. Иванов, Г. И. Результаты исследований Чувашского отдела НИВИ нечерноземной зоны РФ по применению трепелов Первомайского месторождения в животноводстве и ветеринарии: сб. ст. / Г. И. Иванов, Т. Е. Григорьева. – Чебоксары: ЧувГУ им. И. Н. Ульянова, 1998. – С. 49–54.

82. Иванов, Л. Н. Биологическая активность цеолитсодержащего трепела в эксперименте на морских свинках / Л. Н. Иванов, М. Л. Колотилова // Известия Национальной академии наук и искусств Чувашской Республики. – Чебоксары: НАНИ ЧР, 2003. – № 2. – С. 53–59.

83. Ильина, Т. А. Мониторинг земель Чувашской Республики: информационный бюллетень / Т. А. Ильина, О. А. Васильев, Л. Н. Михайлов. – Чебоксары, 2008. – 110 с.

84. Ильязов, Р. Г. Методология исследований и экспериментов в агроэкосфере при различных типах техногенеза / Р. Г. Ильязов, Р. М. Алексахин,

В. И. Фисинин, А. М. Смирнов, У. Г. Гусманов // Сельскохозяйственная биология. – 2010. – № 2. – С. 3–17.

85. Исмагилова, А. Ф. Влияние глицирризиновой кислоты на рост, развитие, естественную резистентность и антиоксидантный статус больных острой формой бронхопневмонии телят / А. Ф. Исмагилова, Г. В. Базекин // Ветеринарный врач. – 2015. – № 3. – С. 25–28.

86. Кабанов, В. Д. Теория и методы выведения скороспелой мясной породы свиней / В. Д. Кабанов, Н. В. Гупалов, В. А. Епишин, П. П. Кошель. – М.: Изд-во ВНИИплем., 1998. – 380 с.

87. Кабанов, В. Д. Свиноводство: справочное пособие / В. Д. Кабанов. – М.: Колос, 2001. – 431 с.

88. Кабиров, Г. Ф. Разработка средств профилактики и лечения гипомикроэлементозов овец и свиней: дис. ... д-ра вет. наук: 16.00.01 / Кабиров Галимзян Фазылзянович. – Казань, 2000. – 317 с.

89. Кабиров, Г. Ф. Временная инструкция по применению биогенного вещества «Шатрашанит» в качестве стимулятора естественной резистентности и продуктивности у свиней и бройлеров / Г. Ф. Кабиров, А. О. Муллакаев, А. А. Шуканов, И. Ф. Кабиров. – Казань. Главное управление ветеринарии Кабинета Министров РТ, 2012. – 2 с.

90. Кабиров, И. Ф. Особенности физиологического и гинекологического состояния у телок, содержащихся в разных условиях адаптивной технологии / И. Ф. Кабиров // Уч. зап. Казанской госакадемии вет. медицины им. Н. Э. Баумана. – Казань. – 2006. – Т. 183. – С. 57–62.

91. Кабиров, И. Ф. Совершенствование функциональных систем у крупного рогатого скота, содержащегося в разных режимах адаптивной технологии: монография / И. Ф. Кабиров, А. А. Шуканов. – Чебоксары: Чувашгоспедуниверситет им. И. Я. Яковлева, 2006. – 124 с.

92. Казаков, А. В. Особенности физиологического статуса телят, выращиваемых в разных температурных условиях с назначением новых биопрепа-

ратов: автореф. дис. ...канд. биол. наук: 03.00.13 / Казаков Алексей Витальевич. – Чебоксары. Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева, 2005. – 24 с.

93. Калачнюк, Г. И. Физиолого-биохимическое и практическое обоснование скормливания цеолитов / Г. И. Калачнюк // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1990. – № 9. – С. 56–64.

94. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменов. – М.: Знание, 2003. – 456 с.

95. Кальницкий, Б. Д. Некоторые итоги и проблемы биологии продуктивных животных / Б. Д. Кальницкий, В. А. Галочкин // Зоотехния. – 2008. – № 1. – С. 13–15.

96. Каримова, Р. Г. Влияние различных факторов на продукцию оксида азота в организме крыс / Р. Г. Каримова, И. Н. Билалов, Т. В. Гарипов // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2 – 1. – С. 53 – 57.

97. Карпюк, С. А. Определение белковых фракций сыворотки крови экспресс-методом / С. А. Карпюк // Лабораторное дело. – 1962. – № 7. – С. 15–21.

98. Кляцкая, Ю. В. Сравнительная морфология органов иммунитета кур породы белый леггорн кросса П-46 при применении различных доз препаратов «Комбиолак» и «Сувар»: дис....канд. биол. наук: 16.00.02 / Кляцкая Юлия Валерьевна. – Казань. КГАВМ имени Н. Э. Баумана, 2008. – 178 с.

99. Колесников, А. В. Влияние воднита на динамику лизоцимной и бактерицидной активности крови телят / А. В. Колесников // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 4 (24). – С. 67–71.

100. Колесников, А. В. Влияние кормовых добавок дигидрокверцетина и воднита на гуморальные факторы защиты организма телят А. В. Колесников, Г. В. Молянова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С 25–29.

101. Колесников, С. И. Экология: учебное пособие / С. И. Колесников. – М.: Дашков и К^о; Ростов н/Д : Наука-Пресс, 2008. – 384 с.

102. Коломиец, С. Н. Влияние применения селеносодержащего препарата на физиологическое состояние цыплят-бройлеров / С. Н. Коломиец, В. А. Манукян, Т. А. Горбунова // Известия Международной академии аграрного образования. – 2018. – № 40. – С. 145 – 147.

103. Коломиец, С. Н. Влияние адсорбента микотоксинов «Сапросорб» на интенсивность метаболических процессов на откорме свиней / С. Н. Коломиец, Н. В. Мельников // Известия Междунар. академии аграрного образования. – 2015. – Т. 1. – № 25. – С. 25–27.

104. Комлацкий, В. И. Биоиндустриализация как парадигма эффективного свиноводства / В. И. Комлацкий, Г. В. Комлацкий // Мат. XXIII Междунар. научно-практич. конф. «Современные проблемы и научное обеспечение инновационного развития свиноводства». – Моск. обл., Лесные Поляны: ФГБНУ ВНИИплем, 2016. – С. 175–178.

105. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И. П. Кондрахин, А. В. Архипов, В. И. Левченко и др. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.

106. Концепция производства и потребления основных видов сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в России на период до 2015 г. – М.: ГНУ ВНИИЭСХ, 2009. – 146 с.

107. Концепция устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 г.: утв. распоряжением Правительства РФ от 30.11.2010 г. № 2136-р // Собрание законодательства РФ. – 2010. – № 50. – С. 6748.

108. Корниенко, А. В. Влияние различных факторов на развитие научно-технического прогресса и оценка эффективности научных разработок в сельскохозяйственном производстве / А. В. Корниенко, Е. Е. Можаяев // Зоотехния. – 2016. – № 7. – С. 18–19.

109. Костин, А. П. Физиология сельскохозяйственных животных: учебник для вузов / А. П. Костин. – М.: Колос, 1983. – 479 с.

110. Кочиш, И. И. Практикум по зоогигиене / И. И. Кочиш, П. Н. Виноградов, Л. А. Волчкова Л. А. и др. – СПб: Лань. – 2012. – 416 с.

111. Кочиш, И. И. Эколого-физиологические аспекты применения свиным биогенных соединений в локальных агробиогеоценозах / И. И. Кочиш, Р. А. Шуканов // Мат. XXIII Междунар. научно-практич. конф. «Современные проблемы и научное обеспечение инновационного развития свиноводства». – Моск. обл., Лесные Поляны: ФГБНУ ВНИИплем, 2016. – С. 184–188.

112. Кочиш, И. И. Связь роста тела и качества мяса у свиней с региональными биогеохимическими и зоогигиеническими условиями при скармливании биогенного вещества «Комбиолакс» / И. И. Кочиш, Р. А. Шуканов, А. А. Шуканов // Зоотехния. – 2016. – № 4. – С. 13–15.

113. Кочиш, И. И. Коррекция возрастной изменчивости неферментативных факторов антиоксидантной системы у телят селенопираном / И. И. Кочиш, Р. А. Шуканов, А. А. Шуканов, С. В. Сидоров // Зоотехния. – 2018. – № 1. – С. 21–24.

114. Кузнецов, А. Ф. Энтеросорбент-Б – новый ветеринарный препарат / А. Ф. Кузнецов, А. В. Варюхин, В. В. Руппель // Мат. I Междунар. симпозиума «Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии». – СПб, 2001. – С. 117–119.

115. Кузнецов, А. Ф. Гигиена животных / А. Ф. Кузнецов, М. С. Найденский, А. А. Шуканов, Б. Л. Белкин. – М.: Колос, 2001. – 386 с.

116. Кузнецов, А. Ф. Ветеринарно-гигиеническое обоснование применения препарата Энтеросорбент-В при интоксикациях животных ртутью и свинцом / А. Ф. Кузнецов, А. В. Варюхин // Мат. II Междунар. симпозиума «Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии». – СПб. 2003. – С. 159–160.

117. Кузнецов, А. Ф. Свиньи: содержание, кормление и болезни: учебное пособие / А. Ф. Кузнецов, И. Д. Алемайкин, Г. М. Андреев, Л. М. Белова и др. – СПб.: Лань, 2008. – 544 с.

118. Кузюков, С. Н. Ветеринарно-гигиеническое обоснование применения перманита для повышения продуктивности овец: автореф. дис. канд. вет. наук: 16.00.08 / Кузюков Сергей Николаевич. – Чебоксары. Чувашская

ГСХА, 1999. – 18 с.

119. Кулаков, В. И. Гинекология: учебник для студентов медицинских вузов / В. И. Кулаков, В. Н. Серов, А. С. Гаспаров. – М. : ООО «Медицинское информационное агенство», 2005. – 616 с.

120. Кульмакова, Н. И. Эффективность применения кормовых добавок при дорастивании поросят / Н. И. Кульмакова, Т. Е. Григорьева // Зоотехния. – 2009. – № 10. – С. 23–24.

121. Курбангалеев, Я. М. Использование радиационных технологий для удлинения сроков хранения продуктов и кормов / Я. М. Курбангалеев, Р. Н. Низамов, Г. А. Конюхов, Н. Б. Тарасова, Р. Р. Гайзатуллин, Р. М. // Ветеринарный врач. – 2016. – № 3. – С. 9 – 13.

122. Курмаева, И. С. Опыт государственного регулирования отрасли свиноводства в странах Евросоюза / И. С. Курмаева, К. А. Жичкин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – Барнаул. – 2010. – № 2 (64). – С. 96-98.

123. Лаврентьев А. Ю., Петрянкин Ф. П. Влияние природных цеолитсодержащих трепелов на прирост живой массы молодняка сельскохозяйственных животных: сб. ст. / А. Ю. Лаврентьев, Ф. П. Петрянкин. – Чебоксары, 1998. – С. 40–45.

124. Лежнина, М. Н. Характер колебаний биохимических и иммунологических показателей крови свиней в постнатальном онтогенезе / М. Н. Лежнина, Р. А. Шуканов, А. О. Муллакаев, А. А. Шуканов // Уч. зап. Казанской ГАВМ им. Н. Э. Баумана. – Казань. – 2013. – Т. 214. – С. 232–236.

125. Лежнина, М. Н. Онтогенетические аспекты морфофизиологического состояния продуктивных животных в зависимости от региональных биохимических условий / М. Н. Лежнина, А. О. Муллакаев, Г. А. Яковлев, А. А. Шуканов // Научные труды IV съезда физиологов СНГ. Сочи – Дагомыс, 2014. – С. 255.

126. Лежнина, М. Н. Изучение иммунофизиологической реакции организма свиней на воздействие биогенных соединений в постнатальном онтоге-

незе / М. Н. Лежнина, В. Н. Еремеев, Р. А. Шуканов, А. А. Шуканов // Мат. V Междунар. научно-практич. конф. «Фундаментальная наука и технологии – перспективные разработки». – North Charleston, SC, USA, 2015. – № 2. – С. 4–6.

127. Лежнина, М. Н. Постнатальное совершенствование иммуно-физиологического состояния свиней в локальных биогеохимических условиях региона / М. Н. Лежнина, Р. А. Шуканов, А. Д. Блинова, А. А. Шуканов // Мат. XI Междунар. науч. школы «Наука и инновации – 2016». – Йошкар-Ола, 2016. – С. 246–249.

128. Лежнина, М. Н. Физиолого-зоогигиеническая оценка продуктивности свиней в локальной агропочвенной зоне региона / М. Н. Лежнина, В. И. Максимов, А. А. Шуканов, А. О. Муллакаев // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 6 (60). – Ч. 2. – С. 39–41.

129. Лежнина, М. Н. Формирование и развитие иммуннофизиологического статуса свиней в постнатальном онтогенезе при назначении биогенных соединений с учетом региональных климатогеографических особенностей: монография / М. Н. Лежнина, В. И. Максимов, Р. А. Шуканов, В. Н. Еремеев, В. Г. Софронов, А. О. Муллакаев. – Казань: Изд-во «Отечество», 2019. – 204 с.

130. Лопатина, Н. А. Природные минеральные добавки в кормлении свиней / Н. А. Лопатина // Мат. III Междунар. симпозиума «Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии». – СПб, 2005. – С. 140–142.

132. Лоуренс, Д. Р. Клиническая фармакология / Д. Р. Лоуренс, П. Н. Бенитт. – М.: Медицина, 1993. – Т. 1. – 656 с.

133. Лукин, А. Г. Корригирование физиологического статуса боровков биогенными соединениями с учетом биогеохимических особенностей Чувашского Приволжья / А. Г. Лукин // Современные проблемы биологии, химии и экологии: сб. науч. тр. препод., асп., студентов биолого-химического факультета. – Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т им. И.Я. Яковлева. – 2006. – С. 169–173.

134. Лушников, Н. А. Использование природных минералов Зауралья в виде бентонитов и кудюритов в питании животных и птицы / Н. А. Лушников

// Мат. II Междунар. симпозиума «Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии». – СПб, 2003. – С. 160–162.

135. Лысов, В. Ф. Частная физиология сельскохозяйственных животных (Функциональные системы) / В. Ф. Лысов. – Казань: КВИ, 1988. – 52 с.

136. Лысов, В. Ф. Физиология и этология животных: учебник для вузов / В. Ф. Лысов, Т. В. Ипполитова, В. И. Максимов, Н. С. Шевелев. – М. : КолосС, 2004. – 568 с.

137. Лысов, В. Ф. Физиология и этология животных/ В. Ф. Лысов, Т. В. Ипполитова, В. И. Максимов, Н. С. Шевелев. – М. : КолосС, 2012. – 604 с.

138. Любина, Е. Н. Функциональная взаимосвязь бета-каротина, витамина А и минеральных веществ в антиоксидантной защите организма / Е. Н. Любина, Н. А. Любин. – Ульяновск: УлГСХА им. П. А. Столыпина, 2013. – 178 с.

139. Макарычев, Ю. И. Некоторые итоги и перспективные направления работ по программе «Цеолиты России» / Ю. И. Макарычев, Н. И. Петункин // Природные цеолиты в социальной сфере и охране окружающей среды: сб. ст. – Новосибирск, 1990. – С. 72–79.

140. Максимов, В.И. Динамика естественной резистентности свиней в зависимости от локальных биогеохимических особенностей региона: экологический и онтогенетический аспекты / В. И. Максимов, М. Н. Лежнина, В. Н. Еремеев, А. А. Шуканов, А. А. Дельцов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 2 (42). – С. 155–160.

141. Марчев, Й. Возможности улучшения воспроизводства аборигенной породы восточно-балканская свинья в естественной среде обитания / Й. Марчев, Н. Палова, Д. Абаджиева, М. Червенков, В. Младенова, Е. Кистанова // Современные аспекты воспроизводства сельскохозяйственных животных: сб. статей Междунар. научно-практич. конф. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – С. 3–11.

142. Медведев, Д. А. Мы и дальше будем поддерживать аграриев / Д. А. Медведев // Экономика сельского хозяйства России. – 2011. – № 8. – С. 4–7.

143. Меркурьева, Е. К. Генетика: учебник / Е. К. Меркурьева, З. В. Абрамова, А. В. Бакай. – М.: Агропромиздат, 1991. – 446 с.

144. Миловидов, Д. Д. Испытание сахаптина (природного цеолита) при выращивании и откорме свиней / Д. Д. Миловидов, А. М. Шадрин // Мат. Всеросс. научно-производ. конф. – Орел: ОрелГАУ, 2000. – С. 108–109.

145. Молянова, Г. В. Влияние теплого и холодного периода года на динамику минерального состава крови свиней при корекции тимозином-A1 / В, Г. Молянова, Ф. И. Василевич // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 2 (14). – 72–76.

146 Молянова, Г. В. Влияние гелиогеофизических и климатических факторов Среднего Поволжья на физиолого-иммунный статус свиней / Г. В. Молянова, Ф. И. Василевич, В. И. Максимов. – Кинель: СамГСХА, 2014. – 131 с.

147. Молянова, Г. В. Коррекция физиолого-биохимического статуса стельных коров назначением минеральной кормовой добавки воднит / Г. В. Молянова, Р. Х. Замалтдинов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1. – С. 17-20.

148. Московская, О. И. Сравнительная оценка морфофизиологического статуса организма при введении биологически активных веществ: монография / О. И. Московская, А. А. Шуканов, А. В. Москоский. – Чебоксары: Чуваш. гос. ун-т им. И. Н. Ульянова, 2008. – 104 с.

149. Мударисов, Ф. Ж. Совершенствование технологии производства молока и мяса с использованием минеральных, симбиотических и белковых добавок / Ф. Ж. Мударисов, В. В. Садахов, А. В. Якимов, М. Я. Тремасов // Ветеринарный врач. – 2016. – № 4. – С. 48–51.

150. Муллакаев, О. Т. Гистоструктура иммунокомпетентных органов вакцинированной птицы, получавшей «Комбиолак» и «Сувар» / О. Т. Муллакаев, А. А. Шамаун // Мат. Междунар. научно-производ. конф. по актуальным проблемам АПК. – Казань, 2003. – Ч. 1. – 254 с.

151. Муллакаев, А. О. Влияние препаратов «Комбиолак» и «Сувар» на организм птицы / А. О. Муллакаев // Уч. зап. Казанской КГАВМ им. Н. Э. Баумана. Казань. – 2004. – Т. 179. – С. 258–265.

152. Муллакаев, А. О. Временная инструкция по применению биоген-

ного вещества «Воднит» в качестве стимулятора ростовых, метаболических и иммунных процессов у свиней и бройлеров / А. О. Муллакаев, В. С. Григорьев, Г. В. Виниченко, А.А. Шуканов. – Казань. Главное управление ветеринарии Кабинета Министров РТ, 2012. – 2 с.

153. Муллакаев, А. О. Временная инструкция по применению биогенного вещества «Майнит» в качестве стимулятора ростовых, обменных и иммунологических процессов у свиней и бройлеров / А. О. Муллакаев, Р. А. Шуканов, А. А. Шуканов. – Казань. Главное управление ветеринарии Кабинета Министров РТ, 2012. – 2 с.

154. Муллакаев, А. О. Морфологическая характеристика органов пищеварительной системы у бройлеров в условиях применения естественных минералов / А. О. Муллакаев, А. А. Шуканов, О. Т. Муллакаев // Ветеринарный врач. – 2013. – № 1. – С. 64–66.

155. Муллакаев, А. О. Морфофизиологическая характеристика органов пищеварительной системы у боровков в условиях применения естественных минералов / А. О. Муллакаев, А. В. Иванов, А. А. Шуканов // Мат. Междунар. научно-практич. конф. «Современные аспекты воспроизводства сельскохозяйственных животных». – Пенза: ПГСХА, 2015. – С. 22–28.

156. Муллакаев, А. О. Морфофизиологическая характеристика печени у хрячков в условиях применения естественных минералов / А. О. Муллакаев // Уч. зап. Казанской гос. академии вет. медицины им. Н. Э. Баумана. – Казань. – 2015. – Т. 222 (Ч. II). – С. 149–151

157. Муллакаев, А. О. Эколого-физиологические аспекты скормливания продуктивным животным естественных цеолитов разных месторождений региона / А. О. Муллакаев, М. Н. Лежнина, Р. А. Шуканов, К. Х. Папуниди, А. А. Шуканов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 9 (51). – Ч. 3. – С. 14–16.

158. Муллакаев, А. О. Постнатальное совершенствование иммунобиологического состояния продуктивных животных скормливанием цеолитов разных месторождений Среднего Поволжья: автореф. дис. ...доктора биол. наук:

06.02.05, 03.03.01 / Муллакаев Анатолий Оразалиевич. – Казань. КГАВМ им. Н. Э. Баумана, 2017. – 37 с.

159. Муллакаева, М. О. Ветеринарно-санитарная и биологическая оценка качества мяса индеек при использовании в рационе биологически активных добавок «Комбиолак» и «Сувар»: автореф. дис. ...канд. биол. наук: 06.02.05 / Муллакаева Мария Оразалиевна. – Казань. КГАВМ им. Н. Э. Баумана, 2012. – 17 с.

160. Муромцев, А. Б. Ветеринарно-гигиеническое обоснование применения «Вермикулита» в кормах для коров и телят: автореф. дис. ...канд. вет. наук : 16.00.08 / Муромцев Александр Борисович. – СПб. СПбГАВМ, 1995. – 15 с.

161. Мысик, А. Т. Состояние свиноводства и инновационные пути его развития / А. Т. Мысик // Мат. XXIII Междунар. научно-практич. конф. «Современные проблемы и научное обеспечение инновационного развития свиноводства». – Моск. обл., Лесные Поляны: ФГБНУ ВНИИплем, 2016. – С. 81–87.

162. Мысик, А. Т. Состояние животноводства и инновационные пути его решения / А. Т. Мысик // Зоотехния. – 2017. – № 1. – С. 2–9.

163. Никитин, Д. А. Токсические свойства биостимулирующих препаратов ПС-6 и ПС-7 / Д. А. Никитин, В. Г. Семенов // Ветеринарный врач. – 2012. – № 6. – С. 29–32.

164. Никитин, И. Н. Экономика и организация ветеринарного дела / И. Н. Никитин. – СПб: Лань, 2014. – 368 с.

165. Николаев, С. Н. Использование органических микроэлементов нового поколения при интенсивном выращивании свиней / С. Н. Николаев, В. И. Водяников, О. В. Чепрасова, В. В. Шкаленко и др. // Мат. XXIII Междунар. научно-практич. конф. «Современные проблемы и научное обеспечение инновационного развития свиноводства». – Моск. обл., Лесные Поляны: ФГБНУ ВНИИплем, 2016. – С. 217–221.

166. Новиков, А. А. Генетическая экспертиза как важнейший фактор повышения эффективности селекции в животноводстве / А. А. Новиков, М. С. Семак, А. И. Хрунова // Зоотехния. – 2016. – № 2. – С. 5 – 6.

167. Обзор конъюнктуры аграрного рынка // Еженедельный информационно-аналитический обзор / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Департамент экономики и государственной поддержки АПК. ФГБУ «Спеццентрчет в АПК». – № 1. – 13.01.2017. – 9 с.

168. Онегов, А. П. Справочник по гигиене сельскохозяйственных животных / А. П. Онегов, Ю. И. Дудырев, М. А. Хабибулов. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 303 с.

169. Панихина, А. В. Морфо-физиологическая реакция организма телят на воздействие новых иммунокорректоров: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Панихина Анна Витальевна. – Чебоксары. ЧГПУ им. И. Я. Яковлева, 2003. – 21 с.

170. Папуниди, К. Х. Изучение детоксицирующих свойств цеолитов и влияние их на обмен веществ у животных / К. Х. Папуниди, А. М. Гертман, О. А. Грачева, А. Е. Грачев // Ученые записки КГАВМ им. Н. Э. Баумана. – Казань. – 2005. – Т. 181. – С. 163–174.

171. Певный, С.А. Формирование перекрестной адаптации при действии на организм коротковолнового участка инфракрасного излучения / С. А. Певный, И. В. Груба // Система терморегуляции при адаптации к факторам среды. – Новосибирск. – 1990. – С. 159–160.

172. Петрянкин, Ф. П. Коррекция неспецифической резистентности организма крупного рогатого скота новыми биогенными препаратами: автореф. дис. ... д-ра вет. наук: 16.00.01 / Петрянкин Федор Петрович. – Казань. Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана, 1997. – 34 с.

173. Петрянкин, Ф. П. Влияние препарата «Сувар» на репродуктивные функции свиноматок / Ф. П. Петрянкин, В. С. Шерне // Актуальные проблемы животноводства и ветеринарии: мат. респ. науч.-произв. конф. – Казань, 1999. – С. 226-227.

174. Петрянкин, Ф. П. Способ получения препарата для повышения неспецифической активности иммунной системы организма / Ф. П. Петрянкин,

А. А. Шуканов, Л. А. Шуканова, И. Ф. Кабиров И. Ф. Патент на изобретение. № 2137480 (зарегистрирован 20.09.1999 г.).

175. Печоник, О. И. Сравнительный анализ становления технологических укладов в АПК России и развитых странах мира / О. И. Печоник // Аграрная Россия. – 2013. – № 2. – С. 18–24.

176. Плященко, С. И. Микроклимат и продуктивность животных / С. И. Плященко, И. И. Хохлова. – Л.: Колос, 1976. – 184 с.

177. Пономаренко, Ю. А. Безопасность кормов, кормовых добавок и продуктов питания: монография / Ю. А. Пономаренко, В. И. Фисинин, И. А. Егоров. – Минск, 2012. – 864 с.

178. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы убойных животных и ветеринарно-санитарной оценки мяса (ВетПиН 13.7.1-2002). – М., 2002.

179. Прока, И. Н. Инновационное обеспечение эффективного развития отрасли свиноводства / И. Н. Прока, А. В. Буяров // Инновации. – 2008. – № 7 (117). – С. 76–77.

180. Псхациева, З. В. Бентониты в кормлении поросят-отъемышей / З. В. Псхациева // Ветеринарный врач. – 2016. – № 1. – С. 55–59.

181. Пухова, Я. И. Аутоиммунный клеточный механизм физиологического разрушения эритроцитов / Я. И. Пухова. – Новосибирск: Наука, 1979. – 136 с.

182. Пшеничный, П. Д. Скотоводство. Крупный рогатый скот / П. Д. Пшеничный. – М.: Сельхозгиз, 1961. – 279 с.

183. Рабинович, М. И. Новые энтеросорбенты, фармакологически активные вещества и их применение в ветеринарии и животноводстве / М. И. Рабинович, А. Н. Попилов, Р. Р. Даминов и др. – Челябинск, 2003. – 295 с.

184. Рабинович, М. И. Фармако-токсикологическая характеристика ряда энтеросорбентов и их применение в животноводстве / М. И. Рабинович, А. М. Гертман. – Троицк, 2006. – 120 с.

185. Романенко, Г. А. Вклад ученых в развитие сельского хозяйства России / Г. А. Романенко // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2014. – № 4. – С. 3–6.

186. Русанов, В. И. Комплексные метеорологические показатели и методы оценки климата для медицинских целей / В. И. Русанов. – Томск, 1981. – 192 с.
187. Рыбалко, В. П. Повышение продуктивности свиней путем рационального использования генетических и паратипических факторов: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.01 / Рыбалко Валентин Павлович. – Полтава, 1983. – 337 с.
188. Рыбалко, В. П. Внедрение инновационных технологических решений при реконструкции свинокомплексов / В. П. Рыбалко, М. В. Волощук // Современные проблемы и научное обеспечение инновационного развития свиноводства: материалы XXIII Междунар. науч.-практ. конф. – Московская обл., пос. Лесные Поляны, 21 – 23 июня 2016 г. – С. 298-301.
189. Садретдинов, А. К. Токсикологическая оценка цеолитов Татарско-Шатрашанского и бентонитов Верхне-Нурлатского месторождений Республики Татарстан: сб. ст. / А. К. Садретдинов, О. А. Якимов, М. К. Гайнуллина // Мат. II Междунар. научно-практич. конф. «Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья животных». – Ставрополь. 2003. – С. 134–135.
190. Самохин, В. Т. Хронический комплексный гипомикроэлементоз и здоровье животных / В. Т. Самохин // Ветеринария. – 2005. – Вып. 12. – С. 3-5.
191. Свечин, К. Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных / К. Б. Свечин. – Киев: Урожай, 1976. – 325 с.
192. Свечин, К.Б. Возрастная физиология животных / К. Б. Свечин. – М.: Колос, 1976. – 275 с.
193. Северцов, А. С. Основы теории эволюции / А. С. Северцов. – М. : Изд-во МГУ, 1987. – 320 с.
194. Семенов, В. Г. Особенности физиологического статуса телят в условиях адаптивной технологии с применением новых биогенных препаратов: автореф. ...канд. биол. наук: 03.00.13 / Семенов, Владимир Григорьевич. – Казань. Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана, 1999. – 20 с.
195. Середа, Н. В. Совершенствование физиологических систем у бычков,

содержащихся по адаптивной технологии с применением иммунокорректоров / Н. В. Середа, А. А. Шуканов. – Чебоксары: ЧГПУ им. И. Я. Яковлева, 2006. – 176 с.

196. Сибагатуллин, Ф. С. Стандартизация, технология переработки и хранения продукции животноводства / Ф. С. Сибагатуллин, Г. С. Шарафутдинов, Н. А. Балакирев и др. – Казань: Лань, 2012. – 608 с.

197. Сибагатуллин, Ф. С. Технология производства продукции животноводства / Ф. С. Сибагатуллин, Г. С. Шарафутдинов, Г. Ф. Кабиров и др. – Казань: Изд-во «Идел-Пресс», 2010. – 672 с.

198. Симонов, Г. А. Использование в рационах кремнеземистого мергеля / Г. А. Симонов // Птицеводство. – 2009. – № 7. – С. 31.

199. Скопичев, В. Г. Физиология животных и этология / В. Г. Скопичев, Т. А. Эйсымонт, Н. П. Алексеев, И. О. Боголюбова, А. И. Енукашвили, Л. Ю. Карпенко. – М.: КолосС, 2004. – 720 с.

200. Скребков, Г. П. О месторождениях и свойствах трепелов Чувашии / Г. П. Скребков // Применение местных сырьевых ресурсов в народном хозяйстве. Трепел: сб. ст. Чуваш. ун-та. – Чебоксары, 1987. – С. 6–13.

201. Смирнов, А. М. Оценка ветеринарно-санитарной и экологической безопасности на крупных предприятиях по производству продукции животноводства / А. М. Смирнов // Мат. Междунар. научно-практич. конф. «Состояние и проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии в животноводстве»: сб. науч. тр. – Чебоксары, 2004. – С. 3–15.

202. Смирнов, А. М. Эффективность энтеросорбентов при микотоксикозах животных / А. М. Смирнов, Э. И. Семенов, М. Я. Тремасов, К. Х. Папуниди // Современные проблемы ветеринарной фармакологии и токсикологии: мат. II съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов России. – Казань, 2009. – С. 489–493.

203. Сокуров, З. А. Эффективность скрещивания бурого швицкого скота с улучшающими породами / З. А. Сокуров, М. Б. Улимбашев, Р. А. Улимбашева // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 3. – С. 66–67.

204. Софронов, В. Г. Гигиеническое обоснование выращивания телят на

фоне применения полиферментного препарата «Нист» / В. Г. Софронов, А. М. Галиев, Н. И. Данилова, Е. Л. Кузнецова // Уч. зап. Казанской гос. академии вет. медицины им. Н. Э. Баумана. – Казань. – 2010. – Т. 202. – С. 190-194.

205. Степанова, Л. П. Агроэкологическая оценка почвоудобрительных свойств цеолитсодержащих трепелов / Л. П. Степанова, Н. А. Хрипкова // Использование научного потенциала вузов в решении проблем научного обеспечения АПК России: сб. ст. – Орел, 2000. – С. 217-219.

206. Степочкин, А. А. Этапы генетического развития свиней крупной белой породы / А. А. Степочкин, Л. П. Тельцов, Е. В. Зайцева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1 (45). – С. 62 – 65.

207. Струк, В. Н. О влиянии возраста петухов кросса «Родонит» на их воспроизводительные качества / В. Н. Струк // Сельскохозяйственная биология. – 1997. – № 6. – С. 116–118.

208. Студенцов, А. П. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин, М. Г. Миролубов, Л. Г. Субботина, О. Н. Преображенский, В. В. Хромцов. – М.: Колос, 1999. – 495 с.

209. Сусликов, В. Л. В. К вопросу об экологическом районировании территории Чувашской Республики / В. Л. Сусликов, Ю. Г. Максимов, Т. Ф. Сусликова, Н. В. Толмачева // Известия инженерно-технологической академии Чувашской Республики. – Чебоксары. – 1997. – № 2 (7). – С. 263–266.

210. Сусликов, В. Л. Геохимическая экология болезней / В. Л. Сусликов. – М.: Гелиос АРВ, 2000. Т. 2: Атомовиты. – 672 с.

211. Сусликов В. Л. Геохимическая экология болезней В. Л. Сусликов. – М.: Гелиос АРВ, 2002. Т. 3: Атомовитозы. – 670 с.

212. Таланов, Г. А. Развитие экологических и санитарно-токсикологических исследований / Г. А. Таланов // Ветеринария. – 2005. – № 10. – С. 7–9.

213. Тарасов, А. Н. Влияние природных цеолитов Алатырского месторождения на молочную продуктивность и качество молока / А. Н. Таланов. Инф. листок Чувашского ЦНТИ №82-082-01. Чебоксары, 2001.

214. Ткачук, В. А. Клиническая биохимия / В. А. Ткачук. – М.: ГЭОТАР-Мед, 2004. – 512 с.

215. Трemasова, А. М. Применение сорбентов при выращивании молодняка свиней / А. М. Трemasова, Л. Г. Бурдов, С. О. Белецкий, М. Ю. Митрохин // Ветеринарный врач. – 2012. – № 6. – С. 27–29.

216. Тукшаитов, Р. Х. Основы динамической метрологии и анализа результатов статистической обработки / Р. Х. Тукшаитов. – Казань: Мастер-Лайн, 2001. – 282 с.

217. Тюрин, В. Г. Эколого-гигиенические аспекты при эксплуатации животноводческих предприятий: сб. тр. Экологические проблемы использования органических удобрений в земледелии / В. Г. Тюрин, Н. Н. Потемкина, И. И. Кочиш // Мат. Всерос. научно-практич. конф. с междунар. участием. – М., 2015. – С. 339–343.

218. Улитко, В. Е. Оптимизация минерального питания крупного рогатого скота природными цеолитами / В. Е. Улитко, Н. А. Любин, Л. А. Пыхтина и др. // Мат. научно-практич. конф. «Проблемы кормления сельскохозяйственных животных в современных условиях развития животноводства». – Дубровицы: Российский учебный центр по экономически безопасным технологиям в животноводстве, 2003. – С. 51–52.

219. Ушачев, И. Г. Продовольственная безопасность – основа стабильного развития российской экономики / И. Г. Ушачев // АПК: экономика, управление. – 2008. – № 8. – С. 2–9.

220. Ушачев, И. Г. Государственная программа – основа формирования конкурентоспособного АПК в условиях ВТО / И. Г. Ушачев // АПК: экономика, управление. – 2012. – № 4. – С. 3–8.

221. Файзрахманов, Д. И. Инновационные технологии в свиноводстве: учебное пособие / Д. И. Файзрахманов, Ф. С. Сибагатуллин, М. Г. Нуртдинов и др. – Казань: Идел-пресс, 2011. – 352 с.

222. Фарафонов, А. С. Участие некоторых энтеросорбентов в адсорбции экзогенных и эндогенных компонентов / А. С. Фарафонов, А. И. Курило,

В. Г. Скопичев // Мат. I Междунар. симпозиума «Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии». – СПб., 2001. – С. 133–135.

223. Фисинин, В. И. Инновационные пути развития свиноводства в России / В. И. Фисинин // Свиноводство. – 2010. – № 1. – С. 4-6.

224. Фисинин, В. И. Селекционно-племенная работа в птицеводстве: справочное пособие / В. И. Фисинин, Я. С. Ройтер. – Сергиев Посад, 2016. – 287 с.

225. Фролов, А. В. Физиолого-биохимические и продуктивные показатели песцов при включении в рацион препаратов «Сувар», «Янтарос плюс» и «Комбиолакс»: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Фролов Алексей Викторович. – Казань. КГАВМ им. Н. Э. Баумана, 2003. – 138 с.

226. Фролова, С. В. Влияние добавок к рациону цеолитсодержащей породы на гематологические показатели крови голштинских коров / С. В. Фролова, Н. А. Любин // Биохимические аспекты использования хелатных структур переходных металлов в животноводстве: сб. ст. – Ульяновск: УлГСХА, 1997. – С. 56–60.

227. Фурдуй, Ф. И. Стратегия создания адаптивной системы промышленного животноводства / Ф. И. Фурдуй, В. П. Федоряка, С. Х. Хайдарлиу и др. – Кишинев: Штиинца, 1987. – 187 с.

228. Фурдуй, Ф. И. Стресс и адаптация сельскохозяйственных животных в условиях индустриальных технологий / Ф. И. Фурдуй, Е. И. Штирбу, Ф. А. Струтинский и др. – Кишинев: Штиинца, 1992. – 223 с.

229. Хабибуллина, В. А. Оптимизация рационов свиней с использованием ржано-рапсовых экструдатов / В. А. Хабибуллина, Ш. К. Шакиров, Ф. К. Ахметзянова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2016. – № 6. – С. 34–40.

230. Хаитов, Р. М. Иммуномодуляторы и некоторые аспекты их клинического применения / Р. М. Хаитов, Б. В. Пинегин // Клиническая медицина. – 1996. – Т. 74. – № 8. – С. 7–12.

231. Хайсанов, Д. П. Влияние алюмосиликатной добавки на биохимические показатели и минеральный состав крови свинок крупной белой породы / Д. П. Хайсанов, Т. Б. Солозобова, Н. В. Губанова // Мат. Всерос. конф. с междунар. участием

«Современные проблемы науки и образования». – М. 2005. – С. 54–58.

232. Хиславский, А. Г. Программный комплекс для количественного анализа пищевых продуктов на рентгеновском спектрометре «Спектроскан–346» / А. Г. Хиславский. – СПб., 1998. – 10 с.

233. Хлопицкий, В. П. Критические периоды в развитии плода, приводящие к эмбриональной смертности у свиноматок / В. П. Хлопицкий, А. Г. Нежданов // Свиноводство. – 2015. – № 6. – С. 83–87.

234. Храмцов, В. В. Акушерство и гинекология сельскохозяйственных животных / В. В. Храмцов, Т. Е. Григорьева, В. Я. Никитин, М. Г. Миролубов. – М. : КолосС, 2008. – 197 с.

235. Худоба-Дроздовска, Б. Применение гуминовых кислот и их смесей с натуральными ископаемыми в виде кормовых добавок для телят / Б. Худоба-Дроздовска, В. Янэчек, Р. Купчински, А. Ф. Кузнецов // Мат. I Междунар. симпозиума «Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии». – СПб., 2001. – С. 102–104.

235. Черкаев, А. В. Этология – основа технологии мясного скотоводства / А. В. Черкаев // Зоотехния. – 1995. – № 6. – С. 16–19.

236. Черкаев, А. В. Мясное скотоводство России // Проблемы развития и научное обеспечение АПК Центрального Нечерноземья России / А. В. Черкаев. – М., 1997. – С. 337–342.

237. Черкаев, А. В. Мясное скотоводство / А. В. Черкаев, А. Г. Зелепухин, В. И. Левахин и др. – Оренбург: Изд.-во ОГУ, 2000. – 350 с.

238. Черников, В. А. Агроэкология / В. А. Черников, Р. М. Алексахин, А. В. Голубев и др. – М.: Колос, 2000. – 536 с.

239. Чернов, Г. И. Агрохимическая характеристика почв Чувашской Республики / Г. И. Чернов. – Цивильск: Цивильская типография, 2002. – 32 с.

240. Чубинский, С.М. Биоклиматология / С. М. Чубинский. – М. : Медицина, 1965. – 216 с.

241. Шадрин, А. М. Внешняя среда – природные цеолиты – животные / А. М. Шадрин // Мат. Всеросс. научно-производ. конф. – Орел: ОрелГАУ,

2000. – С. 188–189.

242. Шантыз, А. Ю. Особенности формирования половых желез свиньи в раннем пренатальном онтогенезе / А. Ю. Шантыз, Г. С. Шантыз // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 1993. – № 333. – С. 74

243. Шаркаева, Г. А. Потенциал племенной базы импортного молочного скота в Российской Федерации / Г. А. Шаркаева, В. И. Шаркаев // Зоотехния. – 2016. – № 1. – С. 2–4.

244. Шарнин, В. Н. Год больших возможностей / В. Н. Шарнин // Свиноводство. – 2015. – № 1. – С. 4.

245. Шарышев, А. А. Турбидиметрия в лабораторной практике / А. А. Шарышев, Н. И. Косякова. – М.: Триада, 2005. – 206 с.

246. Шейко, И. П. Свиноводство / И. П. Шейко, В. С. Смирнов. – М.: Новое знание, 2005. – 384 с.

247. Шилов, И. А. Физиологическая экология животных / И. А. Шилов. – М.: Высшая школа, 1989. – 328 с.

248. Шленкина, Т. М. Изменение содержания микроэлементов в костной ткани свиней под воздействием минеральных добавок / Т. М. Шленкина, Н. А. Любин, И. И. Стеценко // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2013. – № 2 (22). – С. 43–47.

249. Шуканов, Р. А. Физиологическое состояние молодняка крупного рогатого скота в условиях оптимизации минерального питания / Р. А. Шуканов, И. Ф. Кабиров, Н. В. Иванова // Мат. Всеросс. научно-методич. конф. по зоогигиене. – М., 2003. – С. 41–43.

250. Шуканов, Р. А. Специфичность иммуно-физиологического состояния у продуктивных животных в биогеохимических условиях Присурья и Алатырского Засурья Чувашии: монография / Р. А. Шуканов, М. Н. Лежнина, С. В. Бочкарев, А. А. Шуканов. – Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т им. И. Я. Яковлева, 2010. – 168 с.

251. Шуканов, Р. А. Становление иммуно-физиологического статуса свиней с возрастом в локальных агробиогеоценозах Волго-Вятского региона:

автореф. ...дис. д-ра биол. наук: 06.02.05; 03.03.01 / Шуканов Роман Александрович. – М. МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина, 2016. – 42 с.

252. Шуканов, Р. А. Коррекция липидного метаболизма свиней биогенными соединениями в локальных биогеохимических условиях / Р. А. Шуканов, М. Н. Лежнина, А. А. Шуканов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 3 (45). – Ч. 3. – С. 38–39.

253. Шуканов, Р. А. Эколого-экономические аспекты применения в свиноводстве кормовых добавок и биопрепаратов / Р. А. Шуканов, Г. И. Боряев, А. А. Шуканов, М. Н. Лежнина, С. Г. Григорьев // Нива Поволжья. – 2016. – № 3 (40). – С. 81–87.

254. Щебеток, И. В. Токсикологическая характеристика новой минеральной добавки пикумин / И. В. Щебеток, В. В. Петров, А. В. Синковец, А. Ф. Железко // Мат. II Междунар. симпозиума «Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии». – СПб., 2003. – С. 196–197.

255. Чомаев, А. М. Проблемы воспроизводства в молочном скотоводстве и пути их решения / А. М. Чомаев, М. В. Вареников, В. М. Артюх // Биология. – 2005. – № 2. – С. 12–15.

256. Эрнст, Л. К. Современное состояние и перспективы биотехнологии сельскохозяйственных животных / Л. К. Эрнст // Зоотехния. – 2008. – № 1. – С. 11–12.

257. Якимов, А. В. Научное обоснование и перспективы использования цеолитосодержащей добавки в животноводстве: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 01.04.02 / Якимов Алексей Васильевич. – Саранск, 1998. – 43 с.

258. Якимов, О. А. Применение бентонитов Верхне-Нурлатского месторождения в норководстве / О. А. Якимов // Уч. зап. КГАВМ им. Н. Э. Баумана. – Казань. – 2006. – Т. 182. – С. 373–381.

259. Яковлев, Г. А. Коррекция морфофизиологического состояния хрячков в биогеохимических условиях Чувашского Присурья с назначением биогенных веществ: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Яковлев Геннадтий Александрович. – Чебоксары. ЧГПУ им. И. Я. Яковлева, 2009. – 23 с.

260. Ярных, В. С. Больше внимания санитарно-гигиеническим меропри-

ятиям в животноводстве В. С. Ярных // Ветеринария. – 1987. – № 8. – С. 3–5.

261. Ярован, Н. И. Использование хотынецких природных цеолитов Орловской области для нормализации свободнорадикального окисления у свиней / Н. И. Ярован // Мат. III Междунар. симпозиума «Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии». – СПб., 2005. – С. 170–171.

262. Волошин, Д. Б. Застосування органічного селену при стрессовому стани поросят / Д. Б. Волошин, Л. Б. Заводник, Г. И. Боряев // Науковий вісник Національного аграрного університету. – 2008. – Вип. 126. – С. 226–232.

263. Марчев, Й. Возможности улучшения воспроизводства аборигенной породы восточно-балканская свинья в естественной среде обитания / Й. Марчев, Н. Палова, Д. Абаджиева, М. Червенков, В. Младенова, Е. Кистанова // Современные аспекты воспроизводства сельскохозяйственных животных: сб. статей Междунар. научно-практич. конф. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – С. 3–11.

264. Петкова, Г. Диференцировано хранене на разплодии кокошки и петли от бройнерно направление при естествено осеменяване на кокошкине / Г. Петкова // Животн. науки. – 1989. – № 1. – Т. 26. – С. 51–59.

265. Хочачка, П. Стратегия биохимической адаптации / П. Хочачка, Д. Сомеро. – М.: Колос, 1977. – 398 с.

266. Abshoff, A. Das biologische Klima im Kalbestall. T. 1. Die Anspruche des Kalbes an das Klima – prazisiert in physikalischen Grossen / A. Abshoff, F. Steimle // Grundl. Landtech. – 1983. – H. 33 – № 6. – P 191–168.

267. Ames, D. R. Acclimatization, chronic and acute exposures and reactions / D. R. Ames // Techn. Note / WHO. – 1998. – № 191. – P. 24–26.

268. Andreessen, J. R. Format degydrogenase of Clostridium thermoaceficum: incorporation of Se and the effects of selenite, molybdate and tungstate on the enzyme / J. R. Andreessen, L. G. Ljungdahi // Jour. Bacteriol. – 1973. – P. 867.

269. Anke, M. Die Bedeutung dor Spurenelemente fur die Fanna / M. Anke // Jona; Stuttgart. – 1995. – P. 221–256.

270. Arbur, J. R. Roles of selenium in type I iodthyronine 5-deiodinase and in thyroid hormone and iodine metabolism / J. R. Arbur, G. J. Beckett // Selenium in

biology and human health. NY.: Springer-Verlag. – 1994. – P. 93–115.

271. Bartsch, H. New about selenium / H. Bartsch // Pharmacogenetics. – 2002. – Vol. 2. – P. 272–277.

372. De Rosnay, J. The macroscope: a new world scientific system / J. De Rosnay. – NY.: Harper and Row Publishers Inc., 1979. – 236 p.

273. Gao, Y. Effects of dietary supplementation of diatomaceous earth and zeolite on ammonia and hydrogen sulfide emission from growing-finishing pigs feed corn and soybean meal-based diets / Y. Gao, T. Rideout, D. Lackeyram et al. // Journal Animal Sciences. – 2000.

274. Gould, S. J. Ontogeny and Phylogeny / S. J. Gould. – Cambridge, Massachusetts : The Belknap Press of Harvard University Press. – 1977.

275. Gruber, F. O. Antioxidant therapy in veterinary / F. O. Gruber // Fiding time. – 2008. – № 5. – P. 8–10.

276. Guangqing, L. Outbreak-associated novel duck reovirus / L. Guangqing // Emerging infectious diseases. – 2012. – V. 18. – № 7. – P. 1209–1211.

277. Häckel, E. Natürliche Schöpfungsgeschichte / E. Häckel. – Berlin, 1868; рус. пер.: Э. Геккель. Естественная история миротворения. Т. 1–2.

278. Jankowski, J. Metabolic and immune response of young turkeys originating from parent flocks fed diets with inorganic or organic selenium / J. Jankowski, Z. Zduńczyk, K. Sartowska et. al. // Polish journal of veterinary sciences. – 2011. – № 14. – P. 353–358.

279. Ichio, H. Microphlora of plants / H. Ichio, M. Akane // Shiurin zitchi. – 1994. – № 1. – P. 51–56.

280. Kirchgessner, M. Underwood memorial lecture. Homeostasis and homeorhesis in trace element metabolism / M. Kirchgessner // Trace Elements in man and animal. – Drezden. – 1993. – Tema 8. – P. 4–21.

281. Kovacs, F. Haltungshygiene und butergesundheit / F. Kovacs // Butergesundheit und qualität der rohmiech in der industriemässigen. – Anlagen. – 1977. – P. 50–56.

282. Kumazawa, T. Levels of pyrrolo-quinoline quinone in various foods / T. Kumazawa, K. Sato, H. Seno et al. // *Biochemical journal*. – 1995. – V. 307. – P. 331–333.
283. Lasota, B. Sezonowe uwarunkowania rozrodczości świń autor / B. Lasota, D. Gączarzewicz // *Weterynaria w Terenie*. – 2007. – № 2. – P. 17–20.
284. Mac-Evan, A. D. // *Res. vet. sci.* – 1970. – № XX. – 239 p.
285. McNamara, J. P. Reproduction during lactation of dairy cattle: integrating nutritional aspects of reproductive control in a systems research approach / J. P. McNamara, S. L. Shields // *Animal Frontiers*. – 2013. – № 4. – Vol. 3. – P. 76–83.
286. Nezhdanov, A. Chernitskiy Endocrine and metabolic mechanisms of embryo and fetal intrauterine growth retardation dairy cows / A. Nezhdanov, S. Shabunin, V. Mikhalev, N. Klimov // *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. – 2014. – T. 38. – № 6. – C. 675–680.
287. Offer, J. E. The effect of concentrate composition on lameness and hoof health in dairy cow / J. E. Offer // *Vet. journal*. – 2004. – V. 167. – № 1. – P. 111–113.
288. Palova, N. Reproduction of East Balkan sows from the herd of the Experimental station of agriculture / N. Palova, Y. Marchev // *J. anim. sci.* – 2009. – № 42 (1). – P. 1–5.
289. Pawlović, Z. The effect of dietary selenium source and level on hen production and egg selenium concentration / Z. Pawlović, I. Miletić, Z. Jokić, S. Sobajić // *Biological trace element research*. – 2009. – № 131. – P. 263–270.
290. Perez-Barberia, F. J. Phylogenetic analysis of stomach adaptation in digestive strategies in American ruminants / F. J. Perez-Barberia, I. J. Gordon, A. Illius // *Oecologia*. – 2002. – V. 127. – P. 30–39.
291. Poulsen, H. D. Effects of dietary inclusion of a zeolite (clinoptilolite) on performance and protein metabolism of young growing pigs / H. D. Poulsen, N. Oksbjerg // *Animal Feed Sciences Technol.* – 1995. – V. 53. – P. 297–303.
292. Saito, K. Changes in brain trace element concentration by aging / K. Saito, S. Watanabe, T. Ftoh, T. Saito // *Trace Elements in man and animals*. – Jena. – 1993. – Tema 8. – Verlag Media Tonristik. – P. 967–970.
293. Sardi, L. The effects of clinoptilolite on piglet and heavy pig production

/ L. Sardi, G. Martelli, P. Parisini, E. Cessi, A. Mordenti // Ital. Journal Animal Sciences. – 2002. – V. 1. – P. 103–111.

294. Selye, H. The stress of life / H. Selye. – NY. – 1956.

295. Shukanov, R. A. Dynamics of growth and nonspecific resistance of productive animals under biogeochemical conditions of the Sura and Trans-Sura regions in Chuvashia / R. A. Shukanov, M. N. Archipova, A. A. Shukanov // Bulletin of experimental biology and medicine. – 2010. – V. 149. – № 4. – P. 454–456.

296. Stranzinger, G. Heutige verstellungen zur genetic der immunantwort / G. Stranzinger, V. Pliska // Schweiz. landwirt. monatsh. – 1982. – № 8 – 9. – P. 393–399.

297. Surai, P. F. Selenium in sow nutrition / P. F. Surai, V. I. Fisinin // Animal Feed Science and Technology. – 2015. – T. 211. – № 1. – P. 18–30.

298. Thomas, L. Labor und Diagnose, Die Medizinische Verlagsgesellschaft, Marbug / L. Thomas. – Lahn, 1984. – 256 p.

299. Fairchild, B. D. Hen age relationship with embryonic mortality and fertility in commercial turkeys / B. D. Fairchild, V. L. Christensen, J. L. Grimes, L. G. Bargley // The Journal of applied poultry research. – 2002. – № 11. – P. 260–265.

300. Mroczko, L. Wykorzystanie komputera do optymalizacji produkcji w stadach trzody chlewnej / L. Mroczko // InfoPOLSUS. – 2013. – № 12. – P. 15.

301. Wang, Z. G. Methionine and selenium yeast supplementation of the maternal diets affects antioxidant activity of breeding eggs / Z. G. Wang, X. J. Pan, W. Q. Zhang, Z. Q. Peng, R. Q. Zhao, G. H. Zhou // Poultry science. – 2010. – № 85. – P. 931–937.

302. Woźniakowski, G. Distribution of reovirus infection among musk duck (*Cairina moschata*) in south-western Poland / G. Woźniakowski, E. Samorek-Salamonowicz, A. Gawel // Polish journal of veterinary sciences. – 2014. – V. 17. – № 2. – P. 299–305.

303. Vandenbroucke, K. Active delivery of trefoil factors by genetically modified *Lactococcus lactis* prevents and heals acute colitis in mice / K. Vandenbroucke, W. Hans, J. Van Huysse et al. // Gastroenterology. – 2004. – V. 127. – P. 502–513.

304. <http://agro-in.cap.ru/>.

305. <http://specagro.ru/#/analytics/238>

6. ПРИЛОЖЕНИЯ

Опись первичной документации

диссертационной работы Лежниной Марины Николаевны по теме «Экологические и физиологические аспекты влияния естественных биологически активных веществ на неспецифическую резистентность и продуктивность свиней постнатального развития» на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальностям:

06.02.05 – ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза; 03.03.01 – физиология

1. Акт проведения и производственного испытания результатов научно-исследовательской работы от 16.09.2011 г.

2. Акт проведения и производственного испытания результатов научно-исследовательской работы от 30.09.2011 г.

3. Акт проведения и производственного испытания результатов научно-исследовательской работы от 15.05.2013 г.

4. Заявление о совместном проведении научно-хозяйственных опытов от 14.01.2019 г.

5. Заявление о совместном проведении научно-хозяйственных опытов от 24.01.2019 г.

6. Справка о внедрении в аграрное производство результатов диссертационной работы от 12.04.2018 г.

7. Справка об использовании научных положений, выводов и рекомендаций производству диссертационной работы в научно-исследовательской деятельности учреждения от 25.08.2016 г.

8. Справка об использовании научных положений, выводов и рекомендаций производству диссертационной работы в учебном процессе вуза от 20.03.2018 г.

9. Справка об использовании научных положений, выводов и рекомендаций производству диссертационной работы в учебном процессе вуза от 16.04.2018 г.

10. Справка об использовании научных положений, выводов и рекомендаций производству диссертационной работы в учебном процессе вуза от 15.05.2018 г.

Первичный материал (подлинники) диссертации Лежниной М.Н. в соответствии с описью представлен соискателем в диссертационный совет Д 220.034.01 на базе ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана».

Ученый секретарь диссертационного совета
д. биол. н., профессор



Юсупова

Г. Р. Юсупова

«15» марта 2019 г.