

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова»

на правах рукописи

**ДАНИЛОВСКАЯ
ВЛАДА КОНСТАНТИНОВНА**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА У
ПЕТУХОВ СПЕРМОПРОДУКЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ
ИНКУБАЦИОННОГО ЯЙЦА**

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук

06.02.06 – ветеринарное акушерство и боитехника репродукции
животных

Научный руководитель:
доктор ветеринарных наук,
профессор В. С. Авдеенко

Саратов – 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	4
2. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	15
2.1 Анатомические и физиологические особенности половой системы петухов, состав и свойства спермы используемой для репродуктивного цикла воспроизводства.....	15
2.2 Метаболический статус высокопродуктивных кроссов у петухов при производстве инкубационного яйца.....	25
2.3 Роль антиоксидантов в профилактике нарушения сперматогенеза, проявления половых рефлексов и методологические основы применения минеральных субстанций для восстановления репродуктивной функции у петухов.....	34
2.4 Заключение по анализу литературы.....	46
3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	47
4. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	51
4.1 Состав, свойства и доклиническая оценка жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» на лабораторных животных.....	51
4.1.1 Состав и стабильность конструированной субстанции силимарин с наночастицами селена («Силимарин nSePs»).....	51
4.1.2 Био-фармако-токсикологическая характеристика жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs».....	59
4.1.2.1 Изучение острой токсичности жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs».....	59
4.1.2.2 Изучение хронической и субхронической токсичности жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs».....	66
4.2 Клиническая оценка жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» в эксперименте.....	70
4.2.1 Биоконверсия корма, микробиоценоз кишечника в организме целевой птицы после применения жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs».....	70
4.2.2 Характеристика метаболических процессов у петушков в эксперименте после применения с водой жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs».....	77
4.2.3 изменение качественных показателей спермограммы у петухов в эксперименте после применения жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs».....	84

4.3 Сравнительная эффективность применения минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» у петухов кросса РОСС 308 при производстве инкубационного яйца.....	92
4.4 Оценка качества инкубационных яиц, а также результаты инкубации после сравнительного применения минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» петухам в условиях научно-производственного опыта.....	100
4.5 Экономическая эффективность сравнительного применения водорастворимых жидких минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» спермопродукции у петухов кросса РОСС 308 при производстве инкубационного яйца.....	103
5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	106
6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ.....	109
7. ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.....	110
8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	111

1. ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы. Перед владельцами и инвесторами птицеводческих предприятий стоит проблема снижения финансового риска производства птицеводческой продукции, решения вопросов воспроизводства маточного поголовья, особенно петухов, применяемых для производства инкубационного яйца, поскольку высокопродуктивная птица гораздо более требовательна к составу и балансу, биологически активным соединениям в рационе и воде А. Г. Кощаев, и др., ¹[61]. Это, в свою очередь, связано с использованием в высококалорийных рационах, сбалансированных питательных и минеральных веществ, А. Л. Штеле² [136].

В промышленном птицеводстве технологически создаются условия для максимального ускорения всех физиологических процессов, что, по мнению М. Englmaierova, et. al., ³[156] приводят к метаболическим нарушениям в организме птицы. Особенно это важно по данным И. Ф. Горлова и др., ⁴ [25] при производстве инкубационного яйца. Отказ от применения кормовых антибиотиков и использование в кормлении птицы в племенных репродукторах биологически активных субстанций является современным трендом технологии получения высокого качества инкубационного яйца, так считают зарубежные птицеводы J. H. Cho, I. H. Kim ⁵ [150].

В племенных репродукторах на сегодняшний день сложилась

¹ Кощаев, А.Г., Лысенко, Ю.А. Интенсификация птицеводства с применением пробиотических минеральных добавок / А.Г. Кощаев, Ю.А. Лысенко // Птицеводство. - 2015. № 5. - С. 7-10.

² Штеле А. Л. О проблеме дефицита протеина в кормлении высокопродуктивной птицы / А. Л. Штеле // Птицеводство. - 2016. - № 1. С. 38-46.

³ Englmaierova, M. The effect of lycopene and vitamin E on growth performance, quality and oxidative stability of chicken leg meat / M. Englmaierova, I. Bubancova, T. Vb, M. Skrivan // Czech J. Anim. Sci. 2011;56:536-543.

⁴ Горлов И.Ф., Комарова З.Б., Кротова О.Е., Ткачева И.В., Мосолова Н.И., Остронков, Ножник Д.Н., Фризен Д.В., Рудковская А.В.// Птица и птицепродукты. - 2019. - № 2. - С. 37-40. В.С.

⁵ Cho, J. H. Effects of lactulose supplementation on performance, blood profiles, excreta microbial shedding of Lactobacillus and Escherichia coli, relative organ weight and excreta noxious gas contents in broilers / J. H. Cho, I. H. Kim // Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition (Berl). 2014; 98:424-430

ситуация преждевременного выбытия из родительского стада племенных петухов, что по данным Л. Н. Гамко и др.,⁶ [15], связано с применением значительного количества антибиотиков и в значительной степени отражается на селекционной работе.

В последние годы по данным А. Г. Кощаева и др.,⁷ [63], А. А. Васильева⁸ [12] и И. И. Кочиш и др.,⁹ [60] в рационах птиц родительского стада стали применять биологические, химические и синтетические биологически активные вещества для повышения их продуктивности, а также различные фармацевтические композиции препаративных форм нитридных соединений с целью профилактики различных заболеваний.

В результате по данным О. В. Крюкова¹⁰ [65] наблюдаются низкая усвояемость питательных веществ корма, подавляется активность полезной микрофлоры кишечника, что приводит к снижению репродуктивного потенциала маточного стада. Для того чтобы повысить активность микрофлоры кишечника, необходимо заменить широко используемые кормовые антибиотики, и гормональные стимуляторы роста новыми биологически активными веществами, что по данным исследований Т. Н. Ленкова и др.,¹¹ [68] приведет к повышению репродуктивного потенциала маточного стада. В этом плане большой интерес представляют исследования Г. В. Фисенко и др.,¹² [120] и A. Meimandipour, et. al.,¹³ [178]

⁶ Гамко, Л. Н. / Пробиотики на смену антибиотикам: монография / Л. Н. Гамко, И. И. Сидоров, Т. Л. Талызина, Ю.Н. Черненко. - Брянск, 2015. - 136 с.

⁷ Кощаев, А. Г. Интенсификация птицеводства с применением пробиотических кормовых добавок / А. Г. Кощаев, Ю. А. Лысенко // Птицеводство. - 2015. № 5. - С. 7-10.

⁸ Васильев А. А. Значение, теория и практика использования препаратов на основе гуминовых кислот. /А. А. Васильев// Основы и перспективы органических биотехнологий. - 2018. - №2. - С. 3-5

⁹ Кочиш, И. И. Эффективность применения иммуностимулирующего препарата «Баксинвет» в птицеводстве / И. И. Кочиш, М. С. Найденский, М. Е. Тотоева // Птица и птицепродукты. - 2008. - № 5. - С. 29-31.

¹⁰ Крюков, О. В. Коррекция кишечного микробиоценоза у бройлеров // Птицеводство. - 2005. - № 5. - С. 33-34.

¹¹ Ленкова, Т. Н. Больше полезной микрофлоры - выше продуктивность. / Т. Н. Ленкова, Т. А. Егорова, И. Г. Сысоева, М. И. Карташов // Птицеводство. - 2015. - № 5. - С. 7-8.

¹² Фисенко, Г. В., Кощаева О. В., Лысенко, Ю. А. Пробиотики в комбикормах для кур-несушек и цыплят-бройлеров // Молодой учёный. - 2015. № 8. — С. 404-407.

¹³ Meimandipour, A. Selected microbial groups and short-chain fatty acids profile in a simulated chicken cecum supplemented with two strains of *Lactobacillus* / A. Meimandipour, M. Shuhaimi, A. F. Soleimani, K. Azhar, M. Hair-Bejo, B. M. Kabeir, A. Javanmard, O. Muhammad Anas, and A. M.

по применению пребиотиков, пробиотиков, сорбентов, а также разработанных на их основе жидких водорастворимых минеральных субстанций выпаиваемых с водой разновозрастным группам птицы.

Практика промышленного птицеводства по данным Т. Н. Берко¹⁴ [5] показывает, что до перевода в родительское стадо требуется предварительная оценка петухов по качеству спермы и оставлять только лучших с учетом их племенной ценности.

По материалам исследований W. Wang, et. al.,¹⁵ [209] вытекает следующее обстоятельство, куры обладают высокими показателями яйценоскости, а качество инкубационного яйца снижается, они остаются неоплодотворенными из-за плохого качества спермы петухов.

Однако по представленным исследованиям J. N. Lopez et. al.,¹⁶ [173] при уменьшении концентрации антиоксидантов в организме птиц, перекисное окисление липидов ферментативно усиливается в тканях и плазме крови с образованием свободных радикалов и активных форм кислорода, что приводит к накоплению токсичных продуктов метаболизма. Применение в рационах селена и витамина Е по данным, Г. Литта, и др.¹⁷, [70], которые обеспечивают антиоксидантную защиту перекисного окисления липидов.

В настоящее время по данным Т. В. Ворониной²⁰ [6] сложилась ситуация, при которой возникает необходимость разработки отечественных компонентов кормовых субстанций в рамках импортозамещения, которые необходимо изучить применение их в питании птиц.

Yazid // Poult. Sci. 2010; 89:470-476.

¹⁴ Берко Т. Н. Продуктивность и воспроизводительные качества птицы родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» при использовании в кормлении тыквенного жмыха обогащенного биодоступной формой йода. Диссер на сосик уч степени канд биол наук. Волгоград. – 2015. – 112 с.

¹⁵ Wang, W. Glycine metabolism in animals and humans: implications for nutrition and health / W. Wang, Z. Wu, Z. Dai, Y. Yang, J. Wang, G. Wu // Amino Acids. 2013; 45:463-477.

¹⁶ Lopez C. A. Effects of cashew nut shell liquid (CNSL) on the performance of broiler chickens / J. N. Lopez, K. R. Lima, M. C. Mannougp. // Arq. Brasil. Med. Veter. Zootecn. -2012.-Vol. 64, №4.- P. 1027-1035.- Рез. Португ.- Bibliogr.: p.1034-1035.

¹⁷ Литта, Г. Витамин Е - необходимый компонент рациона / Г. Литта, Т. Чанг, Г. Вебер // Птицеводство. - 2013. - № 9. - С. 29-32.

Поэтому для решения проблемы выбраковки племенных петухов и поддержания на высоком уровне их репродуктивный потенциал при производстве высокого качества инкубационного яйца, необходимо всесторонние исследования путей повышения качества спермы.

Степень разработанности темы. В птицеводческих предприятиях Российской Федерации накоплен опыт по использованию различных кормовых субстанций в питании птицы и повышению эффективности производства продуктов птицеводства, о чем свидетельствуют исследования В. И. Нечаева и др.,¹⁸ [75]; А. Давтяна, [и др.]¹⁹ [29] и М. И. Сложенкиной и др.,²⁰ [105].

Одновременно проводились исследования таких ученых, как И. Ф. Горлов др.,²¹ [22]; С. О. Шилов²²; А. М. Шадрин и др.,²³ [131] и S. Tasharofi et al.,²⁴ [202] о влиянии кормовых субстанций на воспроизводительную способность птицы, а также формирование кишечной микрофлоры и обменные процессы при производстве инкубационного яйца. В последние годы накоплены сведения К. Bai et al.,²⁵ [143], характеризующие

18 Нечаев В. И., Ю. И. Бершицкий, С. Д. Фетисов, Т. Н. Слепнева Современное состояние и тенденции развития птицеводства в России // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. — 2014. — Вып. 4. — С. 102 — 111.

¹⁹ Давтян, А. Искусственное осеменение кур / А. Давтян, Н. Седых [и др.] // Птицеводческое хозяйство. Птицефабрика. - 2005. - № 1.

²⁰ Сложенкина М.И. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием новых минеральных добавок на основе лактулозы / М.И. Сложенкина, И.Ф. Горло, А.Г. Храмов, З.Б. Комарова, М.В. Фролова, С.С. Курмашева, А.В. Рудковская // Птица и птицепродукты. - 2021. - № 1. - С. 17-20.

²¹ Горлов, И.Ф. Влияние препарата «Баксин-КД» на воспроизводительные свойства петухов и кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, А.Н. Струк, П.С. Андреев, Т.В. Берко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - Волгоград. - 2015. - № 2 (38). - С. 128-132.

²² Шилов, С. О. Иммуный статус, естественный микробиоценоз кишечника птиц и методы их коррекции: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.07 / Шилов Сергей Олегович. - Уфа, 2000. - 113 с.

²³ Шадрин, А. М. Профилактика микотоксикоза Т-2 кормовым концентратом Цеоско / А. М. Шадрин, В. А. Сеницын, А. В. Авдеенко, О. А. Бокшаева // Птицеводство, 2015. - № 7. - с. 15 - 18.

²⁴ Tasharofi S. Effects of dietary supplementation of waste date's vinegar on performance and improvement of digestive tract in broiler chickens / S. Tasharofi, L. Yazdanpanah Goharrizi, F. Mohammadi // Veterinary Research Forum. 2017;8(2):127- 132.

²⁵ Bai, K. Dimethylglycine sodium salt protects against oxidative damage and mitochondrial dysfunction in the small intestines of mice / K. Bai, L. Jiang, S. Zhu, C. Feng, Y. Zhao, L. Zhang, T. Wang // International Journal of Molecular Medicine. 2019;43(5):2199-2211.

физиологическое состояние репродуктивных органов у петухов с учетом возраста, продуктивности и физиологического состояния.

Вместе с тем осуществление генетического потенциала продуктивности нынешних быстрорастущих кроссов бройлеров по опубликованной информации И. И. Кочиш и др.,²⁶ [58] и Е. Н. Тарасова²⁷ [110], вероятно лишь у птицы при соблюдении высокотехнологических оптимальных условиях содержания и полноценном кормлении, обеспечивающих высокую продуктивность при производстве инкубационного яйца. Однако малоизученными и крайне противоречивыми остаются вопросы, касающиеся повышения качества спермы петухов репродуктивного возраста и их здоровья.

Несмотря на определённую разработанность изучаемой темы, отдельные вопросы влияния минеральных субстанций на обменные процессы, функцию пищеварительного канала и особенно половую систему у петухов и их спермопродукцию, а также качество инкубационного яйца не изучены.

Данное обстоятельство побуждает к изучению механизма развития риска патологии репродукции петухов. Разработка в Российской Федерации новых кормовых субстанций с различным сочетанием ингредиентов, требует настоящего и глубокого изучения, теоретического обоснования применения кормовых субстанций при производстве инкубационного яйца.

Целью исследований разработать и апробировать жидкую водорастворимую минеральную субстанцию «Силимарин nSePs» для повышения качества спермы петухов, их репродуктивных возможностей и качество производства инкубационного яйца кросса Росс 308.

В соответствии с поставленной целью определены следующие

²⁶ Кочиш И. И. Птицеводство / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. М.: Колос, 20043. - 407 с.

²⁷ Тарасов Е. Н. Использование новой кормовой добавки «Ди-лактоцин-Я» на основе органических кислот и олигосахаридов при выращивании цыплят-бройлеров. Дисс...на соиск. уч. степени канд с.-х. наук. Волгоград. – 2022. – 135 с.

задачи:

- дать био-фармако-токсикологическую характеристику инновационной субстанции жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs», состав и свойства на лабораторных животных;
- определить биоконверсию корма, микробиоты кишечника и обменных процессов после применения субстанции жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» в организме целевой птицы;
- дать характеристику метаболических процессов у петухов кросса РОСС 308 до и после применения инновационной водорастворимой жидкой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» в эксперименте;
- провести клиническую оценку инновационной жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» для нормализации сперматогенеза, снижения риска патологии спермиев и восстановления качественных показателей спермограммы у петухов кросса РОСС 308 в эксперименте;
- выявить степень защиты репродуктивного здоровья у петухов кросса РОСС 308 в сравнительном научно-производственном опыте водорастворимых жидких минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» при производстве инкубационного яйца;
- осуществить оценку качества инкубационных яиц, а также результаты инкубации после сравнительного применения жидких водорастворимых минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» петухам в условиях научно-производственного опыта;
- доказать экономическую эффективность сравнительного применения водорастворимых жидких минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» при восстановлении репродуктивной функции у петухов кросса РОСС 308.

Научная новизна. В рамках государственного задания ФГБОУ

«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», № государственной регистрации 0120.7713080668.06.8.001.4, Приоритет 2020 – 2030: Раздел 4.5.6.7 «Разработать инвестиционную жидкую водорастворимую минеральную субстанцию», подраздел 4. 5.6.7.12 «Изучить эффективность влияния минеральной субстанции на спермопродукцию и качество инкубационного яйца кросса Росс 308».

Впервые разработан состав инновационной субстанции и представлена био-фармако-токсикологическая характеристика жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» на лабораторных животных. Изучен общий анализ и биохимические изменения в крови петухов кросса РОСС 308 при производстве инкубационного яйца. Впервые установлено состояние спермограммы у петухов кросса РОСС 308 используемых при производстве инкубационного яйца. Установлены биохимические изменения в крови петухов кросса РОСС 308 после сравнительного применения водорастворимых жидких минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs. Доказано позитивное воздействие инновационной субстанции «Силимарин nSePs на биоконверсию корма, интенсивность обмена веществ у петухов кросса РОСС 308, выход и качество инкубационных яиц. Представлена характеристика спермограмм у петухов кросса РОСС 308 после применения водорастворимых жидких минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs». Объем эякулята повысился до 1,1 мл, показатель активности спермы до 9,5 баллов, жизнеспособность спермиев до 70%, количество правильно сформированных спермиев в исследуемых образцах петухов до 90%, а микробное число составило $68,7 \pm 9,3$ тыс. мл в 1 мл., против контрольной группы $108,7 \pm 15,2$ тыс. м. г. в 1 мл. Дана оценка жидких водорасстворимых минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» при нормализации сперматогенеза и восстановления фертильности у петухов-бройлеров кросса РОСС 308. Результаты исследований подтверждены свидетельством государственной регистрации

базы данных № 2022620756 от 06.04.2022 г.

Теоретическая и практическая значимость работы. Создана инновационная жидкая водорастворимая минеральная субстанция «Силимарин nSePs на петухах кросса РОСС 308, что дает возможность увеличить выход и качество инкубационных яиц. При апробации субстанции «Силимарин nSePs установлены параметры снижения в крови концентрации кортизола и кортикостерона, и уровня содержания триглицеридов и холестерина, что свидетельствует о снижении стрессированности петухов и, следовательно, повышения качества спермы, а также производства высококачественного инкубационного яйца.

Выпаивание петухам кросса РОСС 308 жидких водорастворимых минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs», способствует снижению риска возникновения патологий спермиев у петухов в 1,3 раза, тем самым повысить оплодотворяющую способность спермы в 1,45 раза. Доказано повышение качественных показателей спермы у петухов репродуктивного возраста, при стабильном коэффициенте вариации и изменчивости, C_v от 32,0% до 54,0% в очень узком диапазоне.

Разработана и апробирована экономически обоснованная методика степени защиты репродуктивного здоровья у петухов кросса РОСС 308 применением водорастворимых жидких минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» при производстве инкубационного яйца в условиях научно-производственного опыта. В исследованиях доказано положительное влияние инновационной жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs по технологии импортозамещения, при производстве инкубационных яиц.

Результаты проведенных исследований могут быть применены:

- птицеводческими предприятиями для восстановления репродукции, повышения фертильности и оплодотворяющей способности спермы у петухов-бройлеров при производстве высококачественного инкубационного яйца;

– при использовании в учебно-образовательном процессе ВУЗах на факультетах биоинженерии и ветеринарии, на курсах повышения квалификации зооветеринарных специалистов в области птицеводства, а также при создании учебно-методической литературы и пособий.

Методология и методы диссертационного исследования.

Исследования выполнены с учетом методологии проведения эксперимента и статистического анализа научно-производственного опыта. В исследованиях использовались петухи-бройлеры кросса РОСС 308. При проведении комплексных исследований, используя современные приборы и сертифицированное оборудование, применили оригинальные методы исследований. Анализ полученного цифрового материала определяли с применением статистических методов, используя пакет программы «Статистика» «Microsoft Office» ПК.

Объект исследования субстанция «Силимарин nSePs» и петухи репродуктивного возраста кросса РОСС 308. Образцы спермы и крови у петухов с 183-дневного до 243-дневного возраста.

Предмет исследования – морфо-биохимические показатели крови и физико-химические свойства спермы, статистические методы обработки полученных данных.

Положения, выносимые на защиту:

- био-фармако-токсикологическая характеристика инновационной жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs», состав и свойств;
- позитивное воздействие инновационной жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» на биоконверсию корма, интенсивность обмена веществ у петухов кросса РОСС 308, выход и качество инкубационных яиц.
- репродуктивное здоровье петухов кросса РОСС 308 сравнительным применением водорастворимых жидких минеральных субстанций «Reasil Hunic Vet» и «Силимарин nSePs» при производстве инкубационного яйца;

- экономическую эффективность сравнительного применения водорастворимых жидких минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» при производстве инкубационного яйца кросса РОСС 308.

Степень достоверности и апробация результатов

Изложенные в диссертации выводы и практические рекомендации являются результатом анализа фактического материала, полученного в процессе выполнения экспериментов и проведения научно-хозяйственного опыта и сформулированы в соответствии с паспортом специальности 06.02.06 – ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных (ветеринарные науки).

Основные результаты диссертационной работы обсуждены на научно-практических конференциях ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» в 2020 - 2022 гг. Международной научно-практической конференции «Современные проблемы ветеринарии, зоотехнии и биотехнологии» (Саратов, 2021).

Международной конференции молодых ученых «Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны», Саратов, 2021.

VI Международном съезде ветеринарных фармакологов и токсикологов (Витебск, РБ, 9, 10, 11 июня 2022).

Основные выводы и практические рекомендации диссертационной работы включены в рабочие программы по дисциплинам «Акушерство и гинекология» для обучающихся по специальности 36.05.01 – Ветеринария и «Биотехника воспроизводства с основами акушерства» для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 – Зоотехния.

Публикации

Основное содержание диссертационной работы опубликовано в 8 научных работах, в том числе 4 в рецензируемых научных изданиях,

рекомендованных ВАК Министерства науки и образования РФ. Получено свидетельство государственной регистрации базы данных № 2022620756 от 06.04.2022 г.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 137 страницах компьютерного текста, содержит 26 таблиц, 10 рисунков, 1 приложение, состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, собственных исследований и заключения. Список литературы включает 223 источника, в том числе 94 иностранных авторов

2. АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРЫ

2.1. АНАТОМИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ ПЕТУХОВ, СОСТАВ И СВОЙСТВА СПЕРМЫ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ДЛЯ РЕПРОДУКТИВНОГО ЦИКЛА ВОСПРОИЗВОДСТВА

Особенностью мочеполовой системы у петухов является по данным Б. Ф. Бессарабова и др.,²⁸ [6] наличие рудимента органа совокупления, семенных пузырьков и половых сосочков, вместо придаточных половых желез у других видов млекопитающих.

Тестикулы птиц по данным В. Бондаренко,²⁹ [12] парные и как правило овальной формы, расположены в брюшной полости, прилегая к брюшному воздухоносному мешку. Исследования L Hedlund et. al.,³⁰ [162] и P. F. Surai, et. al.,³¹ [192] показали, что параметры тестикулов у петухов достигших пубертартного возраста - длина - 3...4 см, ширина – 2...3 см и толщина – 1...2 см, средняя масса – 10 г. У петухов репродуктивного возраста в период активной половой деятельности масса семенников достигает 30...34 г, т. е. увеличивается в 3 раза, а в период линьки по наблюдением В. И. Фисинина и др.,³² [121] и В. С. Лукашенко и др.,³³ [67] масса тестикул уменьшается от 4 до 6 г.

По данным Т. В. Ворониной³⁴ [16] и И. Ф. Горлова и др.,³⁵ [22] в семенных извитых канальцах в трабекулах тестикулов происходит

²⁸ Бессарабов, Б.Ф., Бондарев Э.И., Столяр Т.А. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц. СПб.: Издательство «Лань», 2005. - 352 с.

²⁹ Бондаренко, В. Влияние резкой смены рациона на стрессоустойчивость петушков и курочек / В. Бондаренко // Животноводство России. - 2016. - № 2. - с. 13 - 14.

³⁰ Hedlund L. Effects of commercial hatchery processing on short- and long-term stress responses in laying hens / L. Hedlund, R. Whittle, P. Jensen // Scientific Reports. - 2019. - Vol. 9. - P. 1-10.

³¹ Surai, P.F. Polyphenol compounds in the chicken/animal diet: from the past to the future / P.F. Surai // J. Anim. Physiol. An. N. 2014;1:19-31

³² Фисинин В. И. Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве /В. И. Фисинин, Т. Т. Папазян, П. Ф. Сурай //Животноводство сегодня. 2009. - N 3. - С. 62 - 67

³³ Лукашенко, В.С. Методика проведения анатомической разделки тушек, органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц: методика / В.С. Лукашенко, М.А. Лысенко, Т.А. Столяр, А.Ш Кавтарашвили [и др.] под общей редакцией доктора с.-х. наук, професс. В.С. Лукашенко. - Сергиев Посад, 2013. - 35 с.

³⁴ Воронина Т.В. Эффективность использования минеральной добавки ИННОАИТ Е 60 в рационах с.-х. птицы. Автореф. дисс. канд. с.-х. наук, Волгоград, 2020, 19 с.

³⁵ Горлов, И.Ф. Влияние препарата «Баксин-КД» на воспроизводительные свойства петухов и кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, А.Н. Струк, П.С. Андреев, Т.В. Берко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. -

образовании и формировании спермиев, а в эпидидимусе тестикул, по данным К. Lipinski, et. al.,³⁶ [174] их созревание.

Морфологическими исследованиями тестикулов S. G. Dimitrov, et. al.,³⁷ [155] и Ю. А. Финогенова³⁸ [119] установили, что эпидидимус петухов разного возраста имеет продолговатую форму, расположен у его дорсомедиальной стороны и развит относительно слабо и заметно увеличивается в период достижения репродуктивного возраста. Исследования S. Rizvi, et. al.,³⁹ [196] показали, что верхняя часть спермопроводов представлена тонкими извитыми трубочками. Данные опубликованные Z. Y. Niu, et. al.,⁴⁰ [186] показали, что семяпроводы и семенные пузырьки открываются в небольших утолщениях клоаки и в период половой активности наполняются спермиями.

У петухов, по данным И. И., Кочиш и др.,⁴¹ [58] нет специального органа совокупления.

По данным В. И. Фисинина⁴² [122] половая активность у петухов достаточно высокая, он способен в течение дня осуществить от 10 до 30 копуляций, выделяя от 0,5...1,5 мл спермы. По данным А. Calik, et. al.,⁴³ [147] «в 1 мл эякулята петуха породы белый леггорн насчитывается от 1,4 до 2,33 млн спермиев, которые поступают в половые органы самки, сохраняют свою оплодотворяющую способность в течении 7...30 суток».

Волгоград. - 2015. - № 2 (38). - С. 128-132.

36 Lipinski K., Polyphenols in monogastric nutrition - a review / K. Lipinski, M. Mazur, Z. Antoszkiewicz, C. Purwin // *Ann. Anim. Sci.* 2017;1:41-58.

37 Dimitrov Lipins, S.G. Effect of organic selenium on turkey semen quality during liquid storage / S.G. Dimitrov, V.K. Atanasov, P.F. Surai, S.A. Denev // *Anim. Reprod. Sci.* 2007;100: 311-317.

38 Финогенова, Ю. А. Возрастная морфология селезенки бройлеров кросса «Смена-7» при применении суспензии хлореллы: дис... канд. биолог. наук: 16.00.02 / Ю. А. Финогенова. - Саранск, Саранск, 2010. - 153 с.

39 Rizvi, S. The role of vitamin E in human health and some diseases / S. Rizvi, S.T. Raza, F. Ahmed, A. Ahmad, S. Abbas, F. Mahdi // *Sultan Qaboos Univ. med. j.* 2014;14:157-165.

40 Niu Z.Y. Dietary vitamin E improves meat quality and antioxidant capacity in broilers by upregulating the expression of antioxidant enzyme genes / Z.Y. Niu, Y.N. Min, F.Z. Liu // *Journal of Applied Animal Research.* 2017;15:397-401.

41 Кочиш, И.И., Петраш М.Г., Смирнов С.Б. Птицеводство. - М.: Колос, 2004. - 407 с.

42 Фисинин, В. И. Мировые тенденции в отечественном птицеводстве / В. И. Фисинин, Г. А. Бобылева // *Птицеводство.* - 2014. - № 2. - С. 2-6.

43 Calik A. Effect of lactulose supplementation on growth performance, intestinal histomorphology, cecal microbial population, and short-chain fatty acid composition of broiler chickens / A. Calik, A. Erg' un // *Poultry Science Association Inc.* 2015;4:2173-2182.

Наибольшая активность спермиев по данным I. A. Naqid et al.,⁴⁴ [183] «отмечается в течение 10...12 суток, а оплодотворение яйцеклетки происходит в первые 20 мин после овуляции, в процессе оплодотворения участвуют в среднем 300 спермиев».

Общая продолжительность сперматогенеза по данным И. И. Попова⁴⁵ [90] и V. Ravindran et al.,⁴⁶ [193] находится в зависимости от продолжительности его отдельных стадий от числа и скорости сперматогониальных делений.

По материалам исследований Л. Н. Скворцовой,⁴⁷ [103] продолжительность сперматогенеза «установлена на петухах русской белой породы и составляет примерно 24...27 суток и зависит от индивидуальных особенностей».

Биологические особенности спермы петухов по опубликованным данным В. К. Даниловской⁴⁸ [30] обусловлены спецификой строения воспроизводительной системы птиц, особенностями сперматогенеза и созреванием спермиев в спермопроводах.

Племенное использование петушков скороспелых пород по данным М. Mohammadigheisar et. al.,⁴⁹ [180] начинается не ранее чем с 6...6,5 - месячного возраста, а позднеспелых пород – с 7...7,5 – месячного,.

У самцов птиц развитие спермиев стимулируется гормонами гипофиза, а сроки полового созревания зависит от формирования

44 Naqid I.A. Prebiotic and probiotic agents enhance antibody-based immune responses to Salmonella Typhimurium infection in pigs / I.A. Naqid, J.P. Owen, B.C. Maddison, D.S. Gardner, N. Foster, M.A. Tchorzewska, R.M. La Ragione, K.C. Gough // Anim. Feed Sci. Tech. 2015;201:57-65

45 Попов И. И. Оценка и отбор петухов по реакции на массаж и качеству спермапродукции при искусственном осеменении кур / И. И. Попов, И. О. Булавенко //Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2018. - № 1. - С. 118-124

46 Ravindran V. Fats in poultry nutrition: Digestive physiology and factors influencing their utilization / V. Ravindran, P. Tanchaorenrat, F. Zaefarian, G. Ravindran // Anim. Feed. Sci. Technol. 2016; 213:1-21.

47 Скворцова, Л.Н. Научно-практическое обоснование использования новых кормов и минеральных добавок для повышения биологического статуса мясной птицы: дис...докт. биол. наук: 06.02.10, 06.02.08 / Людмила Николаевна Скворцова. - Волгоград, 2010. - 342 с.

48 Даниловская В. К., Авдеенко В. С., Яковлева А. А., Перерядкина С. П. /Профилактика технологического стресса у петухов – производителей репродуктивного возраста// Материалы научно – практической конференции «Вклад молодых ученых аграрных вузов и НИИ в решении проблем импортозамещения и продовольственной безопасности России» Волгоград, 2021. – с. 97–101.

49 Mohammadigheisar M. Effects of lactulose on growth, carcass characteristics, faecal microbiota, and blood constituents in broilers / M. Mohammadigheisar, C.M. Nyachoti, J.D. Hancock, I.H. Kim // Veterinarni Medicina. 2016;61(2):90-96.

активности гипоталамуса и текстикул. По приведенными данными M. Anke et al.,⁵⁰ [140] наиболее сильно воздействуют на гипофиз, а через него на «половые железы самцов свет, его спектральный состав, интенсивность и продолжительность освещения и температура окружающей среды».

У петушков породы белый леггорн по данным О. В. Супрунова,⁵¹ [109] незрелые формы спермиев появляются уже в возрасте 85...90 дней, у петушков породы плимутрок, корниш – лишь в возрасте 110...140 дней. Однако раннее появление у петушков спермиев по данным С. Feng et al.,⁵². [157] вовсе не свидетельствует о том, что спермии физиологически сформировались и сперму уже можно использовать для осеменения кур.

Исследования S. Chalvatzi et al.,⁵³ [151] и K. Currell et al.,⁵⁴ [153] показали, что у петухов спермин отличаются по размерам и форме головки. При этом головка спермия у птиц по данным Е. Ю. Байковской и др.,⁵⁵ [3] и И. Ф. Горлова и др.,⁵⁶ [24] удлинённая, конец ее заострен. По данным Н. В. Плешанова и др.,⁵⁷ [87] головка немного изогнута, с телом спермия она связана небольшим суженным участком – шейкой.

Исследованиями S. L. Cheled-Shoval et al.,⁵⁸ [149] установлен в верхней части шейки комплекс центриолярных структур, от которых берут

⁵⁰ Anke M., Dorn W., Müller M., Seifert M. Recent progress in exploring the essentiality of the ultratrace element cadmium to the nutrition of animals and man // Biomed. Res. Trace Elements. – 2005 – Vol.16. – P.198202.

⁵¹ Супрунов, О. В. Физиология питания птицы / О. В. Супрунов // Краснодар, 2000. - 309 с.

⁵² Feng, C. Effects of dimethylglycine sodium salt supplementation on growth performance, hepatic antioxidant capacity, and mitochondria-related gene expression in weanling piglets born with low birth weight1 / C. Feng, K. Bai, A. Wang, X. Ge, Y. Zhao, L. Zhang, T. Wang // J. Anim. Sci. 2018;96:3791-3803.

⁵³ Chalvatzi, S. Dimethylglycine Supplementation in Reduced Energy Broilers' Diets Restores Performance by Improving Nutrient Digestibility / S. Chalvatzi, G.A. Papadopoulos, V. Tsiouris, I. Giannenas, I.T. Karapanagiotidis, A. Theodoridis, I. Georgopoulou, P.D. Fortomaris // Animals. 2020;10(5):789.

⁵⁴ Currell, K. A-Z of nutritional supplements: dietary supplements, sports nutrition foods and ergogenic aids for health and performance - part 12 / K. Currell, A. Ayed, C. E. Dziedzic, D. S. King, L. L. Spriet, J. Collins, L. M. Castell, S. J. Stear, L. M. Burke // Br J Sports Med. 2010;44(12):905-907.

⁵⁵ Байковская, Е.Ю. Синтетический глицин в комбикормах для цыплят-бройлеров / Е.Ю. Байковская, Е.М. Абашкина, В.А. Манукян // Птицеводство. - 2021. - № 3. - С. 13-16.

⁵⁶ Горлов, И. Ф. Минеральная добавка в комбикормах для цыплят-бройлеров кросса "РОСС 308" / И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, З. Б. Комарова, О. Е. Кротова, В. В. Головин, С. М. Иванов, Д. В. Фризен, А. В. Рудковская, Т. В. Воронина // Птица и птицепродукты. - 2019. - № 6. - С. 30-33.

⁵⁷ Плешанов Н. В. Перспектива использования петухов при групповом разведении для искусственного осеменения кур / Н. В. Плешанов, Ю. Л. Силукова // Генетика и разведение животных. - 2018. - № 3. - С. 83-86.

⁵⁸ Cheled-Shoval, S. L. Differences in intestinal mucin dynamics between germfree and conventionally reared chickens after mannan-oligosaccharide supplementation / S. L. Cheled-Shoval, N. S. Gamage, E. Amit-Romach, R. Forder, J. Marshal, A. Van Kessel, Z. Uni. // Poult. Sci. 2014; 93:636-644.

начало осевые нити, состоящие из тонких фибрилл, окруженных митохондриями и переходящих далее в хвостик, концевой участок которого представляет собой осевую нить, окруженную тонким слоем цитоплазмы.

По данным исследований Р. F. Surai ⁵⁹ [200] весь спермий покрыт цитоплазматической мембраной, в отличие от млекопитающих, спермии птиц *in vitro* быстро теряют оплодотворяющую способность при плюсовых температурах, хотя подвижность при этом сохраняют.

Исследования А. Bouazza et. al., ⁶⁰ [146] показали у петухов, много аномальных форм спермиев. При этом по данным S. Chalvatzi et. al., ⁶¹ [148] и А. Cools et. al., ⁶² [152] у петухов встречаются спермии с измененной акросомой (крючкообразная, набухшая или отсутствующая), аномальной головкой (вакуолизированная, раздвоенная или увеличенная), морфологически измененной шейки (нитевидная, изогнутая или вздутая) и хвостом (свернут или отсутствует).

Исследованиями А. F. Hofmann et. al., ⁶³ [13] установлено, что присутствие капли протоплазмы, соединяющая с шейкой, указывает на морфофункциональную незрелость спермиев, при этом авторы отмечают низкую оплодотворяющую способность такой спермы.

А. Г. Тюбина ⁶⁴ [117] в своем исследовании косвенно указывает на предварительный тренинг петухов для выработки у них условного рефлекса

⁵⁹ Surai, P. F. Antioxidant action of carnitine: molecular mechanisms and practical applications / P. F. Surai // *EC Vet Sci.* 2015;2:66-84.

⁶⁰ Bouazza, A. Effect of fruit vinegars on liver damage and oxidative stress in high-fat-fed rats / A. Bouazza, A. Bitam, M. Amiali, A. Bounihi, L. Yargui, E.A. Kocceir // *Pharmaceutical Biology.* 2016; 54:260-265. doi.org/10.3109/13880209.2015.1031910.

⁶¹ Chalvatzi, S. Dimethylglycine Supplementation in Reduced Energy Broilers' Diets Restores Performance by Improving Nutrient Digestibility / S. Chalvatzi, G. A. Papadopoulos, V. Tsiouris, I. Giannenas, I. T. Karapanagiotidis, A. Theodoridis, I. Georgopoulou, P. D. Fortomaris // *Animals.* 2020;10(5):789. DOI:10.3390/ani10050789.

⁶² Cools, A. Effect of N, N-dimethylglycine supplementation in parturition feed for sows on metabolism, nutrient digestibility and reproductive performance / A. Cools, D. Maes, J. Buyse, I. D. Kalmar, J. A. Vandermeiren, G. P. J. Janssens // *Animal.* 2010; 4:2004-2011.

⁶³ Hofmann, A. F. Bile salts of vertebrates: structural variation and possible evolutionary significance / A. F. Hofmann, L. R. Hagey, M. D. Krasowski // *J. Lipid Res.* 2010;51:226-246.

⁶⁴ Тюбина А. Г. Повышение яичной продуктивности кур-несушек при использовании в кормлении биологически активной добавки «Эльтон». Дисс...на соиск. уч. степени канд с.-х. наук. Волгоград. – 2018. – 163 с.

получения спермы при помощи массажа, с целью искусственного осеменения кур-несушек при получении инкубационного яйца.

Технологию получения спермы у петухов описывает в методических рекомендациях В. И. Фисинин ⁶⁵ [126]. При этом А. Давтян, [и др.] ⁶⁶ [29] и Н. В. Плешанов и др., ⁶⁷ [87] убеждены, что в этих условиях от техника-оператора очень многое зависит при получении спермы от петуха.

В методических рекомендациях А. Р. Мухамедшина и др., ⁶⁸ [73] и И. Н. Дихтярук ⁶⁹ [31] отмечают, что сперма петухов менее чувствительна к холоду, чем сперма млекопитающих, однако быстрое охлаждение ухудшает ее оплодотворяющую способность.

В. А. Гудин и др., ⁷⁰ [27] и В. К. Даниловская и др., ⁷¹ [34] для получения спермы предлагают использовать градуированный двухстенный спермоприемник. Поэтому для искусственного осеменения птицы Г. А. Бобылева ⁷² [11] и А. П. Коноплева ⁷³ [62] предлагают использовать сперму, с активностью (ППД) не менее 7 баллов.

Оценка качественных показателей спермограммы у петухов - производителей по мнению Ю. А. Вакуленко ⁷⁴ [14]; А. П. Коноплевой и др., ⁷⁵ [62]; И. Ф. Горлова и др., ⁷⁶ [23] и И. И. Попова и др., ⁷⁷ [23] это

65 Фисинин, В. И. Инновации российского птицеводства // Птицеводство. - 2015. - №7.-С. 2-6.

66 Давтян, А. Искусственное осеменение кур / А. Давтян, Н. Седых [и др.] // Птицеводческое хозяйство. Птицефабрика. - 2005. - № 1.

67 Плешанов Н. В. Перспектива использования петухов при групповом разведении для искусственного осеменения кур / Н. В. Плешанов, Ю. Л. Силукова // Генетика и разведение животных. - 2018. - № 3. - С. 83-86.

68 Мухамедшина, А. Р. Искусственное осеменение в промышленном птицеводстве / А. Р. Мухамедшина, Н. С. Куликова // БИО. - 2013. - № 4. - С. 18-21.

69 Дихтярук И. Н. Фармакологические способы профилактики стрессов в период вакцинации кур и цыплят яичного и мясного направления продуктивности. диссерт. на соскан уч степени канд с.-х. наук. Троицк. – 2021. – 160 с.

70 Гудин, В. А. Физиология и этология сельскохозяйственных птиц / В. А. Гудин, В. Ф. Лысов, В. И. Максимов. - СПб.: Лань, 2010. - 336 с.

71 Даниловская В. К., Влияние технологического и алиментарного стресса на спермограмму петухов / В. К. Даниловская, И. О. Василенко, В. С. Авдеенко // Научная жизнь, Саратов. - 2021. - Т. 16, Т. 6. - С. 755-763.

72 Бобылева, Г. А. Российское птицеводство: вызовы 2020 года, проблемы и перспективы 2021 года / Г. А. Бобылева // Птицеводство. - 2021. - № 2. - С. 4.

73 Коноплева, А. П. Основные принципы организации искусственного осеменения кур современных мясных кроссов: сб. тр. ХУ111 Межд. конф. ВНАП. - Сергиев Посад, 2015. - С.69-70.

74 Вакуленко, Ю. А. Оценка качества яиц кур промышленного стада / Ю. А. Вакуленко // Птицеводство. - 2014. - № 4. - С. 33-36.

75 Коноплева, А. П. Новые экспериментальные данные в технологии искусственного осеменения кур современных мясных кроссов: сб. науч. трудов ВНИТИП /А. П. Коноплева, А. А. Андреева, Т. Н.

определение жизнеспособности и оплодотворяющей способности от которой зависит инкубационные качества яиц и жизнеспособность цыплят.

При оценке качества спермы Я. С. Ройтер и др.⁷⁸ [91] рекомендуют пользоваться определением количества спермиев, а в своем исследовании А. И. Киселев⁷⁹ [69] на их биологические свойства.

По данным А. Д. Курбатова [и др.].⁸⁰ [71] состав спермиев и плазмы эякулята состоит из «воды, белкового азота и минеральных веществ, а также мочевой кислоты, креатина, гутаминовой и сиаловой кислот, глюкозы, аскорбиновой кислоты, молочной, пировиноградной и лимонной кислоты, а также щелочной фосфомоноэстеразы».

По данным Н. П. Шергина⁸¹ [133] «в сперме петухов обнаружена глюкоза в пределах 7,7...8,1 мг%, а фруктозы в среднем 4 мг%». Один из источников энергетических резервов по данным В. К. Милованова⁸² [72] и К. L. Martinez et. al.,⁸³ [177] являются липиды спермы.

Из ферментов по данным М. Mazur- Ku'snirek et. al.,⁸⁴ [175] и Г. Я. Копыловской и др.,⁸⁵ [64], в сперме птиц присутствуют аденозинтрифосфатаза, цитохромоксидазы, дегидрогеназы и фосфатазы.

Трохолис. - Сергиев Посад, 2013. - С. 3-8.

76 Горлов, И. Ф. Влияние биологических добавок в рационах индюшат на показатели их живой массы и резистентности / И. Ф. Горлов, В. А. Бараников // Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов: материалы международной научно-практической конференции. - 2016. - С. 248-253

77 Попов И. И. Оценка и отбор петухов по реакции на массаж и качеству спермапродукции при искусственном осеменении кур / И. И. Попов, И. О. Булаченко // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2018. - № 1. - С. 118-124; Государственного аграрного университета. - 2013. - Т. 50. - № 2. С. 113-115.

78 Ройтер Я.С. и др. Промышленное птицеводство: монография / Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Федеральный научный центр "Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства" Российской академии наук. - М.: ФНЦ "ВНИТИП" РАН, 2016. - 354 с.

79 Киселев, А. И. Новый критерий отбора индюков-производителей по воспроизводительной способности: наука - производству / А. И. Киселев // Матер. IV междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 2-4 мая 2001 г. Гродно, 2001. Ч. 2. С. 116-118.

80 Курбатов А. Д. Искусственное осеменение птицы / А. Д. Курбатов [и др.]. М.: Агропромиздат, 1987. 127 с.

81 Шергин, Н. П. Биохимия сперматозоидов сельскохозяйственных животных / Н. П. Шергин. - М.: Колос, 1967. - 239 с.

82 Милованов, В. К. Биология воспроизведения и искусственное осеменение сельскохозяйственных животных / В. К. Милованов - М.: Сельхозгиз, 1962. - 696 с.

83 Martinez K. L. Supplementation of glutamine in diets with ingredients from animal, and vegetable sources for broiler chicks /K. L. Martinez, N. S. Leandro, M. B. Cafeu др. // Arq. brasil. Med. Veter. Zootecn. - 2012.- Vol. 64, №6. - P. 1707 - 1716.

84 Mazur-Ku'snirek M., et. al The effect of polyphenols and vitamin E on the antioxidant status and meat

И. И. Попов и др.,⁸⁶ [23] и А. П. Коноплева,⁸⁷ [66] рекомендуют при выведении спермограммы необходимо провести визуальную оценку полученного эякулята.

На качество спермиев по мнению Н. И. Сахацкого и др.,⁸⁸ [95]; A. Laurence et. al.,⁸⁹ [172] и K. L. Martinez et. al.,⁹⁰ [177] влияют физико-химические свойства эякулята и окружающей среды.

Исследования Н. П. Шергина⁹¹ [133]; T. Majewsra et. al.,⁹² [176] и А. И. Киселева⁹³ [69] изменению рН препятствуют буферные свойства спермы, слабо диссоциированными кислотами, белками и другими соединениями, имеющимися в плазме эякулята.

Из полученных и обобщенных в ходе исследований данных J. Michiels et. al,⁹⁴ [179]; В. К. Милованова⁹⁵ [72] и K. L. Martinez et. al.,⁹⁶ [177] делают

quality of broiler chickens fed low-quality oil / M. Mazur- Ku'snirek, Z. Antoszkiewicz, K. Lipi'nski, J. Kaliniewicz, S. Kotlarczyk // Arch. Anim. Breed. 2019; 62:287-296.

85 Копыловская, Г.Я. Воспроизведение и искусственное осеменение птицы / Г.Я. Копыловская, И.Е. Новик. - М.: Колос, 1975. - 188 с.

86 Попов И. И. Оценка и отбор петухов по реакции на массаж и качеству спермапродукции при искусственном осеменении кур / И. И. Попов, И. О. Булаченко // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2018. - № 1. - С. 118-124 государственного аграрного университета. - 2013. - Т. 50. - № 2. С. 113-115.

87 Коноплева А.П., Андреева А.А., Трохолис Т.Н. К вопросу организации искусственного осеменения кур современных мясных кроссов // Птица и птицепродукты. - 2016. - №3. - С. 61-63.

88 Сахацкий, Н. И. Экспресс-метод оценки оплодотворяющей способности заморожено-оттаянной спермы сельскохозяйственной птицы / Н. И. Сахацкий, А. В. Терещенко, А. Б. Артеменко // С.-х. биология. - 1987. - № 12. - С. 77-80.

89 Laurence A. Environmental enrichment reduces behavioural alterations induced by chronic stress in Japanese quail / A. Laurence, C. Houdelier, L. Calandreau, C. Arnould, A. Favreau-Peign, C. Leterrier, A. Boissy, S. Lumineau // J. Animal. — 2015. - Vol. 9, № 2. - P. 331-338.

90 Martinez K. L. Supplementation of glutamine in diets with ingredients from animal, and vegetable sources for broiler chicks / K. L. Martinez, N. S. Leandro, M. B. Cafeu др. // Arq. brasil. Med. Veter. Zootecn. - 2012. - Vol. 64, №6. - P. 1707 - 1716.

91 Шергин, Н. П. Биохимия сперматозоидов сельскохозяйственных животных / Н. П. Шергин. - М.: Колос, 1967. - 239 с.

92 Majewsra, T. The effects of charcoal addition to diets for broilers on performance and carcass parameters / T. Majewsra, K. Pudyszak, K. Kozlowski // Veterinarijairzootechnika / Lietuvosveterijosakad. - Kaunas, 2011. - Т. 55 (77). P.-30-32. - Рез. лит. - Bibliogr.: p.32.

93 Киселев, А. И. Новый критерий отбора индюков-производителей по воспроизводительной способности: наука - производству / А. И. Киселев // Матер. IV междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 2-4 мая 2001 г. Гродно, 2001. Ч. 2. С. 116-118.

94 Michiels, J. Supplementation of guanidinoacetic acid to broiler diets: Effects on performance, carcass characteristics, meat quality, and energy metabolism / J. Michiels, L. Maertens, J. Buyse, A. Lemme, M. Rademacher, N. A. Dierick, S. De Smet // Poult. Sci. 2012; 91:402-412.

95 Милованов, В. К. Биология воспроизведения и искусственное осеменение сельскохозяйственных животных / В. К. Милованов - М.: Сельхозгиз, 1962. - 696 с.

96 Martinez K. L. Supplementation of glutamine in diets with ingredients from animal, and vegetable sources for broiler chicks / K. L. Martinez, N. S. Leandro, M. B. Cafeu др. // Arq. brasil. Med. Veter. Zootecn. - 2012. - Vol. 64, №6. - P. 1707 - 1716.

заклучение, что в искусственные среды для разбавления эякулятов необходимо вводить цитрат натрия.

Исследования А. Д. Курбатова [и др.].⁹⁷ [71] и А. С. Neto et. al.,⁹⁸ [185] показали, что для объективной оценки петухов по спермопродукции их до анализа эякулятов изолируют от кур.

В этих условиях Я. С. Ройтер и др.⁹⁹ [91] и L. Prola et. al.,¹⁰⁰ [192] рекомендуют следующий режим две или три недели выдержки в отведенных клетках.

И. И. Попов и др.,¹⁰¹ [23]; M. Mazur- Ku'snirek, et. al.,¹⁰² [175] и А. П. Коноплевой,¹⁰³ [66] считают достаточным для прогнозирования качества спермы проводить ее оценку в начале племенного сезона. А. Д. Курбатов [и др.].¹⁰⁴ [71]; А. С. Neto et. al.,¹⁰⁵ [185] и Н. И. Сахацкий и др.,¹⁰⁶ [95] предлагают определять активность (ППД) спермиев по десятибалльной шкале с выведением коэффициента жизнеспособности.

97 Курбатов А. Д. Искусственное осеменение птицы / А. Д. Курбатов [и др.]. М.: Агропромиздат, 1987. 127 с.

98 Neto, A. C. Emulsifier in broiler diets containing different fat sources / A. C. Neto, A. Pezzato, J. Sartori, C. Mori, V. Polycarpo, V. Fascina, D. Pinheiro, L. Madeira, J. Goncalvez // Braz. J. Poult. Sci. 2011;13(2):119 - 125. doi:10.1590/s1516-635x2011000200006.

99 Ройтер Я.С. и др. Промышленное птицеводство: монография / Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Федеральный научный центр "Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства" Российской академии наук. - М.: ФНЦ "ВНИТИП" РАН, 2016. - 354 с.

100 Prola, L. Effects of N, N-dimethylglycine sodium salt on apparent digestibility, vitamin E absorption, and serum proteins in broiler chickens fed a high- or low-fat diet / L. Prola, J. Nery, A. Lauwaerts, C. Bianchi L. Sterpone, M. De Marco, L. Pozzo, A. Schiavone // Poultry Science. 2013; 92:1221-1226. doi:10.3382/ps.2012.

101 Попов И. И. Оценка и отбор петухов по реакции на массаж и качеству спермапродукции при искусственном осеменении кур / И. И. Попов, И. О. Булаченко // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2018. - № 1. - С. 118-124 государственного аграрного университета. - 2013. - Т. 50. - № 2. С. 113-115.

102 Mazur-Ku'snirek M. The effect of polyphenols and vitamin E on the antioxidant status and meat quality of broiler chickens fed low-quality oil / M. Mazur- Ku'snirek, Z. Antoszkiewicz, K. Lipi'nski, J. Kaliniewicz, S. Kotlarczyk // Arch. Anim. Breed. 2019; 62:287-296

103 Коноплева А.П., Андреева А.А., Трохалис Т.Н. К вопросу организации искусственного осеменения кур современных мясных кроссов // Птица и птицепродукты. - 2016. - №3. - С. 61-63.

104 Курбатов А. Д. Искусственное осеменение птицы / А. Д. Курбатов [и др.]. М.: Агропромиздат, 1987. 127 с.

105 Neto, A. C. Emulsifier in broiler diets containing different fat sources / A. C. Neto, A. Pezzato, J. Sartori, C. Mori, V. Polycarpo, V. Fascina, D. Pinheiro, L. Madeira, J. Goncalvez // Braz. J. Poult. Sci. 2011;13(2):119 - 125. doi:10.1590/s1516-635x2011000200006.

106 Сахацкий, Н. И. Экспресс-метод оценки оплодотворяющей способности заморожено- оттаянной спермы сельскохозяйственной птицы / Н. И. Сахацкий, А. В. Терещенко, А. Б. Артеменко // С.-х. биология. - 1987. - № 12. - С. 77-80.

Для микроскопического определения густоты спермиев в поле зрения микроскопа В. К. Даниловская и др.,¹⁰⁷ [32]] предлагают на предметное стекло наносить каплю спермы таких размеров, чтобы она заполнила все пространство под покровным стеклом.

Биохимический состав спермы и ее физиологические свойства у самцов различных видов птицы по данным А. Давтян, [и др.]¹⁰⁸ [29] 2] неодинаковые, поэтому разбавитель, хорошо зарекомендовавший себя при разбавлении спермы одного вида, может оказаться менее пригодным для спермы самцов других видов птиц.

Перед агропромышленным комплексом Российской Федерации стоит наиважнейшая задача – обеспечение продуктовой безопасности. Российский и международный опыт подтвердил [42, 127, 145], возможность увеличения промышленного птицеводства в сжатые сроки для обеспечения оптимального сбалансированного рациона питания населения России. Быстрый рост птицы, наименьший расход кормов, ресурсосберегающие технологии все эти факторы показывают высокую экономичность производства птицы по сравнению с другими отраслями АПК и выводят его на лидирующие позиции в сельскохозяйственном производстве.

Для экономической эффективности отрасли необходимо создание и поддержание метаболизма птицы, влияющий на развитие и продуктивность поголовья. Кормовая база должна иметь полноценный состав протеиновых, минеральных веществ, витаминов и других биологически активных веществ, способствуя реализации её генетического потенциала.

¹⁰⁷ Даниловская В. К., Влияние технологического и алиментарного стресса на спермограмму петухов / В. К. Даниловская, И. О. Василенко, В. С. Авдеенко // Научная жизнь, Саратов. - 2021. - Т. 16, Т. 6. - С. 755-763.

¹⁰⁸ Давтян, А. Искусственное осеменение кур / А. Давтян, Н. Седых [и др.] // Птицеводческое хозяйство. Птицефабрика. - 2005. - № 1.

2.2 МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СТАТУС ОРГАНИЗМА ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КРОССОВ БРОЙЛЕРОВ, ФАКТОРЫ, ОБУСЛАВЛИВАЮЩИЕ СНИЖЕНИЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ И АСПЕКТЫ ФЕРТИЛЬНОСТИ У ПЕТУХОВ

Для современного птицеводства основной задачей является разработка и апробация экономичных и экологически чистых биологически активных минеральных субстанций, увеличивающих продуктивность птицы, благотворно влияющих на здоровье, а значит способствующих сохранности поголовья [4, 6, 17, 33, 43].

Вопреки успехам, достигнутым в разделе кормления высокопродуктивных кроссов, имеется высокая утрата питательных веществ, что приводит к растрате кормов и загрязнению внешней среды обитания фосфором, азотом и другими элементами питания [38, 46, 57, 98].

В целом для животноводства первостепенными являются субстанции, по данным А. Ш. Кавтарашвили¹⁰⁹ [47]; А. А. Святковского¹¹⁰ [101]; А. А. Тимакова и др.,¹¹¹ [47] и А. А. Шакина¹¹² [132] отвечающие за переваримость комбикормов и эффективность применения питательных веществ

При анализе научной литературы по птицеводству находим у М. Д. Карсанова и др.,¹¹³ [45] подтверждения о положительно проведенных опытах в «применении микроэлементов из органических соединений в кормопроизводстве, это обуславливается их высокой доступностью и позволяет снизить ввод в комбикорма».

109 Кавтарашвили, А. Ш. Обмен воды и потребность в ней птицы / А. Ш. Кавтарашвили // Птицеводство. - 2012. - № 7. - С. 13-17.

110 Святковский А. А. Новое средство для сохранения здоровья сельскохозяйственной птицы / А. А. Святковский // Птицеводство. №4. - 2015. С. 37-39.

111 Тимаков, А. А. Влияние воды с пониженным содержанием дейтерия на организм бройлеров / А. А. Тимаков, Г. Ф. Бовкун, Д. Т. Кротов // Птицеводство, 2017. - № 8. - с. 2 - 7.

112 Шакин, А. А. Необходимая мера по нейтрализации микотоксинов, ООО «ГК Биохем», 2013, [deneb@webpticeprom.ru].

113 Карсанова, М. Д. Пробиотик и антиоксидант стимулируют продуктивность несушек / М. Д. Карсанова, Ф. Н. Цогоева // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: мат. междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. - пос. Персиановский. - 2016. - С. 382-383.

Для снижения количества микроэлементов в органической форме в кормах уменьшается поступление тяжелых металлов, что по данным М. Е. Спивак¹¹⁴ [108] и С. М. Иванова¹¹⁵ [50] улучшает качество продукции инкубационного яйца.

«Жизнеспособность и продуктивность птицы по данным Р. Б. Темираев и др.,¹¹⁶ [112] и В. К. Даниловской и др.,¹¹⁷ [37] зависит от естественной резистентности, от степени иммунологической защиты, а эмбриональная жизнеспособность обуславливается качеством спермы и инкубационного яйца, а также биохимическим аспектом развития эмбриона».

В специализированной научной литературе С. В. Теплухов¹¹⁸ [113]; А. Д. Курбатов [и др.].¹¹⁹ [71]; И. И. Попов и др.,¹²⁰ [23] и А. С. Neto et. al.,¹²¹ [185] имеется достаточно данных о влиянии различных условий кормления и содержания петухов – производителей.

Однако по данным Л. Скворцовой¹²² [104] и И. П. Салеевой и др.,¹²³ [97] не обнаружено сведений, освещающих применение в рационах субстанций, о их влиянии их на качества спермы у петухов-производителей.

114 Спивак, М. Е. Научно-практическое обоснование использования новых биологически активных добавок и ростостимулирующих средств при производстве говядины: автореф. дис. ... доктора биол. наук: 06.02.10 / Спивак Марина Ефимовна. - Волгоград, 2012. - 51 с.

115 Иванов, С. М. Эффективность использования новых биологически активных добавок в яичном птицеводстве: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.10 / Иванов Сергей Михайлович. - Волгоград, 2012. - 23 с.

116 Темираев, Р. Б. Показатели естественной резистентности и перекисного окисления липидов сельскохозяйственной птицы при применении БАД в рационе / Р. Б. Темираев, Л. А. Витюк, И. И. Кцолева, М. Д. Карсанова // Животноводство Юга России. - Краснодар. - 2015. - № 3(5). - С. 25-29.

117 Даниловская В. К. Влияние кормовых добавок на качество семени петухов родительского стада РОСС – 308 / В. К. Даниловская, И. О. Василенко, С. В. Козлов, В. С. Авдеенко // Генетика и разведение животных. – Пушкин. - 2022. - № 1. - С. 68-76.

118 Теплухов, С. В. Влияние ферросила и цеолитсодержащей добавки на обмен веществ и продуктивность цыплят-бройлеров: автореф. дисс... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Теплухов Сергей Владимирович. - Саранск, 2007. - 21 с.

119 Курбатов А. Д. Искусственное осеменение птицы / А. Д. Курбатов [и др.]. М.: Агропромиздат, 1987. 127 с.

120 Попов И. И. Оценка и отбор петухов по реакции на массаж и качеству спермапродукции при искусственном осеменении кур / И. И. Попов, И. О. Булавенко // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2018. - № 1. - С. 118-124 государственного аграрного университета. - 2013. - Т. 50. - № 2. С. 113-115.

121 Neto, A. C. Emulsifier in broiler diets containing different fat sources / A. C. Neto, A. Pezzato, J. Sartori, C. Mori, V. Polycarpo, V. Fascina, D. Pinheiro, L. Madeira, J. Goncalvez // Braz. J. Poult. Sci. 2011;13(2):119 - 125. doi:10.1590/s1516-635x2011000200006.

122 Скворцова, Л. Аскорбиновая кислота для птицы / Л. Скворцова // Животноводство России. - 2019. - № 1. - С. 16-18.

Из известных факторов, по данным В. К. Даниловской и др.,¹²⁴ [35] влияющих на «жизнеспособность и репродуктивную продуктивность петухов – производителей» большой интерес представляет кормовая добавка «REASIL HumicVet».

По данным Г. М. Ерастова и др.,¹²⁵ [39] и М. В. Заболотных и др.,¹²⁶ [40] введение в рацион «гуминовых кислот они обуславливают естественную резистентность крови и участвуют в иммунологических реакциях организма», а также влияет на качество спермопродуктивности у петухов – производителей.

Одной из основных задач в птицеводстве по данным А. С. Заикина¹²⁷ [41] и D. O. Akinde et. al.,¹²⁸ [138] является «познание и раскрытие биологической сущности высокой репродуктивной способности».

Стимуляция обменных процессов в организме птицы не всегда по многочисленным данным ряда авторов L. Bardos et. al.,¹²⁹ [144]; M. Hamilton et. al.,¹³⁰ [159]; В. Г. Фризен и др.,¹³¹ [128]; В. И. Фисинин и др.,¹³²

123 Салеева, И. П. Продуктивность бройлеров при использовании кормовой добавки «Гидролактив» / И. П. Салеева, Д. Н. Ефимов, А. В. Иванов, И. Е. Власова, Т. Г. Щербакова, Г. А. Бабкин // Птица и птицепродук ты. - 2011. - № 5. - С. 31-32.

124 Даниловская В. К., Применение жидкой водорастворимой кормовой добавки «Reasil Humic Vet» для повышения воспроизводительной способности петухов / В. К. Даниловская, И. О. Василенко, С. В. Козлов, В. С. Авдеенко // Научная жизнь - 2021. - Т. 16. - № 3 (115). - С. 366-375.

125Ерастов, Г. М. Биологическое и экономическое обоснование применение препаратов линии Гастровет в птицеводстве / Г. М. Ерастов, Л. В. Хорошевская, А. Г. Гриб, О. В. Ларичев, К. С. Масловский, М. Н. Козлова // Ветеринария. - 2014. - № 1. - С. 53-57.

126 Заболотных, М. В. Влияние препарата ImmuGuard на росто-весовые показатели и качество мяса цыплят-бройлеров / М. В. Заболотных, А. Ю. Надточий // Вестник Омского ГАУ. - 2017. - № 4(28). - С. 148-152.

127 Заикина, А. С. Эффективность использования минерального комплекса в кормлении кур родительского стада бройлеров: дисс. ... канд. биол. наук: 06.02.08 / Заикина Анастасия Сергеевна. - Москва, 2017. - 144 с.

128 Akinde, D. O. Amino acid efficiency with dietary glycine supplementation: Part 2 / D. O. Akinde // World Poult. Sci. J. 2014; 70:575-584.

129 Bardos, L. Effect of apple cider vinegar on plasma lipids (model experiment in mice) / L. Bardos, B. Bender // Potravinarstvo. 2012; 6(1):1-4. doi: 10.5219/156.

130 Hamilton, M. Influence of Eimeria spp. infection on chicken jejunal microbiota and the efficacy of two alternative products against the infection / M. Hamilton, X. Ma, B. A. McCrea, M. Carrisosa, K. S. Macklin, C. Zhang, X. Wang, R. Hauck // Avian Diseases. 2020; 64:123-129.

131 Фризен, В. Г. Влияние кормовой добавки ИННОВИТ Е 60 на показатели антиоксидантного статуса и резистентности цыплят-бройлеров / В. Г. Фризен, С. М. Иванов, И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, З. Б. Комарова, Т. В. Воронина // Аграрнопищевые инновации. - 2020. - № 1(9). - С. 39-46.

132 Фисинин В. И. Методические наставления по использованию в комбикормах для птицы новых биологически активных, минеральных и кормовых добавок / В. И. Фисинин, Т. М. Околелова, И. А. Егоров и др. - Сергиев Посад, 2011. - 99 с.

[122] и Т. М. Околелова и др.,¹³³ [83] снижает риск развития патологических процессов.

Вследствие этого по данным Т. М. Околелова и др.,¹³⁴ [81] и А. С. Neto et. al.,¹³⁵ [185] возникает вопрос если необходимость в применении антибактериальных средств. По ряду авторов [31, 56, 169], которые использовали в своих исследованиях антибиотики позволили успешно бороться со многими кишечными расстройствами, особенно цывплят-бройлеров на дорастивании в промышленном птицеводстве.

«Другие специалисты [204, 209] в области птицеводства указывают на огромную роль и значимость их, которые считают, что кормовые антибиотики на протяжении многих лет доказали свою безусловную зоотехническую эффективность».

Многочисленные данные ряда авторов G. Wu¹³⁶ [207]; Е. А. Бабкова и др.,¹³⁷ [2] и И. А. Рубинский и др.,¹³⁸ [93] считают, что применение лекарственных препаратов должно базироваться на принципе контроля их использования. Механизм интенсификации обменных процессов по данным ряда авторов В. А. Алексеев и др.,¹³⁹ [1]; Б. Ф. Бессарабов¹⁴⁰ [9]; Isabele Dominique Kalmar¹⁴¹ [167] и А. S. Moreira et. al.,¹⁴² [182] заключается «в

133 Околелова, Т. М. Биологически активные и минеральные добавки в питании птицы / Т. М. Околелова, Т. М. Салимов. - Душанбе, 2018. - 256 с.

134 Околелова Т. М. Эффективность кормового антибиотика и органических кислот при выращивании бройлеров / Т. М. Околелова, Ю. А. Кочнев // Птицеводство. - 2011. - № 11. - С. 37-38.

135 Neto, A. C. Emulsifier in broiler diets containing different fat sources / A. C. Neto, A. Pezzato, J. Sartori, C. Mori, V. Polycarpo, V. Fascina, D. Pinheiro, L. Madeira, J. Goncalvez // Braz. J. Poult. Sci. 2011;13(2):119 - 125. doi:10.1590/s1516-635x2011000200006.

136 Wu, G. Amino acids: Biochemistry and nutrition / G. Wu // C. R. C Press, Boca Raton, USA, 2013. - 503 p.

137 Бабкова, Е. А. Экономическая эффективность применения комплексных препаратов для профилактики бактериальных болезней бройлеров / Е. А. Бабкова, А. В. Симонов // Птицеводство. - 2015. - № 3. С. 37-38.

138 Рубинский, И. А. Иммуные стимуляторы в ветеринарии / И. А. Рубинский, О. Г. Петрова. - М.: Litres, 2012. - 270 с.

139 Алексеев, В. А. Влияние использования препаратов витаминов С и ВС в комбикорме на продуктивность и качество яиц кур-несушек / В. А. Алексеев, А. Ю. Терентьев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 2(34). - С. 106-108.

140 Бессарабов, Б. Ф. Естественная резистентность и продуктивность птицы / Б. Ф. Бессарабов // Птицеводство. - 2010. - № 1-2. - С. 12-14.

141 Kalmar, I. D. Efficacy and safety of dietary N, N- dimethylglycine in broiler production: dizertacie / Isabele Dominique Kalmar // PhD Thesis, Wageningen: Wageningen University, 2011. - 155 p. ISBN 978-90-8585-875-1.

142 Moreira, A. S., / Performance of broiler chickens fed diets containing different levels of metabolizable energy / A. S. Moreira, M. S. V. Santos, S. S. Vieira и др. // Arq. Brasil. Med. Veter. Zootecn. 2012. - Vol. 64, №

стимуляции окислительного фосфорилирования, что предполагает повышение потребления кислорода и усиление теплопродукции».

По данным Л. П. Сатюкова и др.,¹⁴³ [100] и Hamilton et. al.,¹⁴⁴ [159] макро и микроэлементы, являются «важнейшими компонентами гормонов желез внутренней секреции, что способствует усилению секреторной функции пищеварительного тракта».

В условиях промышленного птицеводства как считает Д. Н. Ножник¹⁴⁵ [78], а также по данным многочисленных исследований, в том числе В. Ю. Коптева и др.,¹⁴⁶ [56] «изменчивость бактерий и вирусов, быстрое развитие устойчивости к антибиотикам», вынуждают специалистов-птицеводов использовать в технологическом цикле выращивания птицы иммуномодуляторы и адаптогены, что требует контроля качества получаемой продукции.

Кроме того, по данным исследованиям З. Б. Комаровой¹⁴⁷ [56]; В. А. Алексеева и др.,¹⁴⁸ [1]; Б. Ф. Бессарабова¹⁴⁹ [9] и I. D. Kalmar¹⁵⁰ [167] в практике птицеводства получила широкое применение смесей с низким содержанием веществ, обладающих синергическим эффектом».

Для решения безопасности и повышения качества птицепродуктов в Российской Федерации вводится стандартизация, ГОСТ 31962-2013 Мясо

4. - Р. 1009-1016.

143 Сатюкова, Л. П. Влияние макро - и микроэлементов на процессы обмена веществ в организме птицы / Л. П. Сатюкова, И. П. Смирнова // Ветеринария. - 2014. - № 1. - С. 43-48.

144 Hamilton, M. Influence of Eimeria spp. infection on chicken jejunal microbiota and the efficacy of two alternative products against the infection / M. Hamilton, X. Ma, B. A. McCrea, M. Carrisosa, K. S. Macklin, C. Zhang, X. Wang, R. Nauck // Avian Diseases. 2020; 64:123-129.

145 Ножник, Д. Н. Эффективность использования минеральных комплексов ОМЭК, кормовых добавок «Нутойод» и «Нутосел» в кормлении сельскохозяйственной птицы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Ножник Дмитрий Николаевич. - Волгоград, 2014. - 23 с.

146 Коптев, В. Ю., Влияние препарата Аргумистин на приросты и уровень бактериальной контаминации организма бройлеров. / В. Ю. Коптев, М. А. Леонов, Н. Ю. Балыбина, Б. В. Виолин, А. А. Кудринский, Ю. А. Крутяков // Птицеводство. -2015. - №5. - С. 31-33.

147 Комарова, З. Б. Научно-практическое обоснование использования новых кормовых добавок при производстве конкурентоспособной мясной и яичной продукции: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.02.10 / Комарова Зоя Борисовна. - Волгоград, 2013. -51 с.

148 Алексеев, В. А. Влияние использования препаратов витаминов С и ВС в комбикорме на продуктивность и качество яиц кур-несушек / В. А. Алексеев, А. Ю. Терентьев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 2(34). - С. 106-108.

149 Бессарабов, Б. Ф. Естественная резистентность и продуктивность птицы / Б. Ф. Бессарабов // Птицеводство. - 2010. - № 1-2. - С. 12-14.

150 Kalmar, I. D. Efficacy and safety of dietary N, N- dimethylglycine in broiler production: dizertacie / Isabele Dominique Kalmar // PhD Thesis, Wageningen: Wageningen University, 2011. - 155 p. ISBN 978-90-8585-875-1.

кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия.¹⁵¹ [26].

Действующие стандарты отражаются в Законе Российской Федерации "О ветеринарии" от 14.05.1993 г. № 4979-1, (ред. от 13.07.2015 г)¹⁵² [42].

Основной тенденцией в разработке ветеринарно-профилактических мероприятий современного птицеводства по данным И. Голубова¹⁵³ [21] и З. Б. Комаровой¹⁵⁴ [56] является разработка и внедрение в производство функциональных кормовых субстанций для совершенствования технологии кормления.

Важным источником углеводов на стадии резистентности становится глюконеогенез, в этом случае на энергетические нужды расходуются безазотистые продукты аминокислот К. L. Martinez, N. S. Leandro, M. B. Cafeu¹⁵⁵ [177] и I. D. Kalmar¹⁵⁶ [167] при ограниченном количестве углеводов главным источником энергии становятся жирные кислоты, образуемые из запасов триглицеридов. «Происходит замена углеводного типа энергообмена на липидный, что приводит к снижению расхода углеводов в том числе в мышцах».

Несмотря на существенные энергетические затраты по данным В. К. Даниловская, И. О. Василенко, С. В. Козлов, В. С. Авдеенко¹⁵⁷ [36] и A. S. Moreira et. al.,¹⁵⁸ [182] активация глюкокортикоидов приводит к накоплению

151 ГОСТ 31962-2013 Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия.

152 Закон Российской Федерации "О ветеринарии" от 14.05.1993 г. № 4979-1 (ред. от 13.07.2015 г).

153 Голубов, И. Кормовые средства нового поколения / И. Голубов // Птицеводство. - 2012. - № 3. - С. 23-27.

154 Комарова, З. Б. Научно-практическое обоснование использования новых кормовых добавок при производстве конкурентоспособной мясной и яичной продукции: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.02.10 / Комарова Зоя Борисовна. - Волгоград, 2013. - 51 с.

155 Martinez K. L. Supplementation of glutamine in diets with ingredients from animal, and vegetable sources for broiler chicks / K. L. Martinez, N. S. Leandro, M. B. Cafeu др. // Arq. brasil. Med. Veter. Zootecn. - 2012.- Vol. 64, №6. - P. 1707 - 1716.

156 Kalmar, I. D. Efficacy and safety of dietary N, N- dimethylglycine in broiler production: dizertacie / Isabele Dominique Kalmar // PhD Thesis, Wageningen: Wageningen University, 2011. - 155 p. ISBN 978-90-8585-875-1.

157 Даниловская В. К., Биохимические изменения в составе плазмы крови и сперме петухов репродуктивного возраста / В. К. Даниловская, И. О. Василенко, С. В. Козлов, В. С. Авдеенко // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. - 2022. С.-Петербург. - № 1. - С. 3-9.

158 Moreira, A. S., / Performance of broiler 158 ГОСТ 31962-2013 Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия.

158 Закон Российской Федерации "О ветеринарии" от 14.05.1993 г. № 4979-1 (ред. от 13.07.2015 г).

жировой ткани. Данный механизм связан с повышением «секреции инсулина, накоплением глюкозы в крови и нечувствительностью рецепторов к действию кортикостерона при хронических стрессах».

Метаболические нарушения по данным Э. Озол, П. Гросман¹⁵⁹ [80] вызывают нарушения минерального обмена, за счет «повышенного выделения кальция, что приводит к снесению яиц с повреждением скорлупы и генетическими нарушениями опорно-двигательного аппарата тела птиц».

Снижение числа лимфоцитов в крови по данным P. Allahdo, J. Ghodratty, H. Zarghi, Z. Saadatfar, H. Kermanshahi¹⁶⁰ [139] и «повышение уровня гетерофилов является одним из самых характерных изменений при стрессах у птиц».

Этиологические факторы метаболических нарушений по данным В. К. Даниловской и др.,¹⁶¹ [36] и L. Bardos et. al.,¹⁶² [144]; M. Hamilton et. al.,¹⁶³ [159] включают в себя изменение в световом режиме. По данным Д. Н.

158 Голубов, И. Кормовые средства нового поколения / И. Голубов // Птицеводство. - 2012. - № 3. - С. 23-27.

158 Комарова, З. Б. Научно-практическое обоснование использования новых кормовых добавок при производстве конкурентоспособной мясной и яичной продукции: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.02.10 / Комарова Зоя Борисовна. - Волгоград, 2013. - 51 с.

158 Martinez K. L. Supplementation of glutamine in diets with ingredients from animal, and vegetable sources for broiler chicks / K. L. Martinez, N. S. Leandro, M. B. Cafeu др. // Arq. brasil. Med. Veter. Zootecn. - 2012. - Vol. 64, №6. - P. 1707 - 1716.

158 Kalmar, I. D. Efficacy and safety of dietary N, N- dimethylglycine in broiler production: dizertacie / Isabele Dominique Kalmar // PhD Thesis, Wageningen: Wageningen University, 2011. - 155 p. ISBN 978-90-8585-875-1.

158 Даниловская В. К., Биохимические изменения в составе плазмы крови и сперме петухов репродуктивного возраста / В. К. Даниловская, И. О. Василенко, С. В. Козлов, В. С. Авдеенко // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. - 2022. С.-Петербург. - № 1. - С. 3-9.

158 Moreira, A. S., / Performance of broiler chickens fed diets containing different levels of metabolizable energy / A. S. Moreira, M. S. V. Santos, S. S. Vieira и др. // Arq. Brasil. Med. Veter. Zootecn. 2012. - Vol.64, № 4. - P. 1009-1016.

159 Озол, Э. В кн.: Наследственность и изменчивость с.-х. птицы. - Э. Озол, П. Гросман. - М.: Колос, 1967 - С. 170-180.

160 Allahdo, P. Effect of probiotic and vinegar on growth performance, meat yields, immune response, and small intestine morphology of broiler chickens / P. Allahdo, J. Ghodratty, H. Zarghi, Z. Saadatfar, H. Kermanshahi, M.R. Edalatian Dovom // Italian Journal of Animal Science. 2018;17: 675-685.

161 Даниловская В. К., Биохимические изменения в составе плазмы крови и сперме петухов репродуктивного возраста / В. К. Даниловская, И. О. Василенко, С. В. Козлов, В. С. Авдеенко // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. - 2022. С.-Петербург. - № 1. - С. 3-9.

162 Bardos, L. Effect of apple cider vinegar on plasma lipids (model experiment in mice) / L. Bardos, B. Bender // Potravinarstvo. 2012; 6(1):1-4. doi: 10.5219/156.

163 Hamilton, M. Influence of Eimeria spp. infection on chicken jejunal microbiota and the efficacy of two alternative products against the infection / M. Hamilton, X. Ma, B. A. McCrea, M. Carrisosa, K. S. Macklin, C. Zhang, X. Wang, R. Hauck // Avian Diseases. 2020; 64:123-129.

Ножник¹⁶⁴ [78] и Л. П. Сатюкова и др.,¹⁶⁵ [100] для оптимального процента яйценоскости необходима температура в помещении 21-22 °С, при этом процент яйценоскости снижается в случае, если температура снижается или повышается на 7 °С.

К факторам нарушения обмена веществ у продуктивной птицы по данным В. Г. Фризен и др.,¹⁶⁶ [128]; В. И. Фисинин и др.,¹⁶⁷ [122] и Т. М. Околелова и др.,¹⁶⁸ [83] относятся превышающее норму содержание сероводорода, углекислоты, аммиака.

Алиментарные факторы, вызывающие метаболические нарушения у птицы - недостаток или переизбыток кормов, смена рациона, отсутствие воды в системе поения.

Р. F. Surai¹⁶⁹ [200] отмечает, что «повышенное содержание витамина Е, каротиноидов, селена в рационе взрослых племенных кур при их включении в корма оказывает выраженное позитивное влияние на эмбриональное развитие цыплят». Авторы доказывают, что «для обеспечения антиоксидантной защиты необходимы специализированные препараты, оказывающие антистрессовое действие».

Safaa Soroush, Moghaddama Gholamali, Jafari Jozanib Raziallah, Daghigh Kiaa Hossein, Janmohammadia Hossein¹⁷⁰ [19700] доказывают, что «систематическое использование антиоксидантных препаратов (витамин Е)

164 Ножник, Д. Н. Эффективность использования минеральных комплексов ОМЭК, кормовых добавок «Нутойод» и «Нутосел» в кормлении сельскохозяйственной птицы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Ножник Дмитрий Николаевич. - Волгоград, 2014. - 23 с.

165 Сатюкова, Л. П. Влияние макро - и микроэлементов на процессы обмена веществ в организме птицы / Л. П. Сатюкова, И. П. Смирнова // Ветеринария. - 2014. - № 1. - С. 43-48.

166 Фризен, В. Г. Влияние кормовой добавки ИННОВИТ Е 60 на показатели антиоксидантного статуса и резистентности цыплят-бройлеров / В. Г. Фризен, С. М. Иванов, И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, З. Б. Комарова, Т. В. Воронина // Аграрнопищевые инновации. - 2020. - № 1(9). - С. 39-46.

167 Фисинин В. И. Методические наставления по использованию в комбикормах для птицы новых биологически активных, минеральных и кормовых добавок / В. И. Фисинин, Т. М. Околелова, И. А. Егоров и др. - Сергиев Посад, 2011. - 99 с.

168 Околелова, Т. М. Биологически активные и минеральные добавки в питании птицы / Т. М. Околелова, Т. М. Салимов. - Душанбе, 2018. - 256 с.

169 Surai, P. F. Antioxidant action of carnitine: molecular mechanisms and practical applications / P. F. Surai // *EC Vet Sci*. 2015;2:66-84.

170 Soroush Safaa, Gholamali Moghaddama, Raziallah Jafari Jozanib, Hossein Daghigh Kiaa, Hossein Janmohammadia. Effect of vitamin E and selenium nanoparticles on post-thaw variables and oxidative status of rooster semen. *Animal Reproduction Science*. 174 (2016) 100–106.

нивелирует свободно-радикальное окисление липидов в организме птиц». Введение в состав рациона антиоксидантных препаратов обеспечивает реализацию генетического потенциала кур, способствует повышению продуктивности и воспроизводительной функции.

Таким образом, эффективность промышленного птицеводства напрямую связана с развитием технологических, алиментарных и сексуальных стрессов, обуславливающих нарушение межклеточного обмена в организме птиц. В связи с этим важное значение птицеводы должны уделять вниманию разработке технологий, позволяющих нивелировать последствия метаболических стрессов и профилактировать их развитие. Одним из таких подходов является фармакологическая профилактика метаболических нарушений состояний птиц продуктивного возраста.

2.3 РОЛЬ АНТИОКСИДАНТОВ В ПРОФИЛАКТИКИ НАРУШЕНИЯ СПЕРМАТОГЕНЕЗА И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ СУБСТАНЦИЙ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ У ПЕТУХОВ

В настоящее время существует спектр кормов с различными составами, которые в свою очередь объединяются в классификации, которые рассматривают [7, 42, 48] применительно в области птицеводства.

Учитывая разнообразие кормов можно выделить ряд классификаций самих субстанций. Рассмотрим одну из них: - минеральные; - синтетические; - содержащие азот вещества; - витамины; - ферменты и - специальные разновидности.

Виды минеральных субстанций по описанию В. В. Гущина¹⁷¹ [28] и В. Негрова¹⁷² [76] и А. А. Овчинникова и др.,¹⁷³ [79] различны по происхождению, составу и специфике воздействия. Растительные кормовые субстанции по данным М. Г. Петраши др.,¹⁷⁴ [85] и Т. Н. Берко¹⁷⁵ [5] это часть натуральных материалов, применяемых в животноводстве, источниками которых являются растения.

Различные группы субстанций по данным Н. А. Новикова и др.,¹⁷⁶ [77] работают в своей функциональной направленности. К ним относятся по данным М. Е. Спивак,¹⁷⁷ [108] и Т. А. Таинская¹⁷⁸ [111] белковый, белково-витаминный, карбамидный и другие пищевые концентраты.

171 Гушин, В. В. Птицеводческая отрасль страны: состояние и перспективы / В. В. Гушин // Мясные технологии. - 2017. - № 5(173). - С. 6-9.

172 Негров, В. Эффективность органических кислот в птицеводстве / В. Негров // Комбикорма. - 2016. - № 6. - С. 45.

173 Овчинников, А. А. Эффективность использования фермента ави-зима и пробиотика в рационах цыплят-бройлеров / А. А. Овчинников, О. О. Шамин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2013. - №10. - С. 43 - 48.

174 Петраш М. Г. Птицеводство России. История. Основные направления. Перспективы развития. / М. Г. Петраш, И. И. Кочиш, И. А. Егоров и др. // - М.: КолосС, 2004. - 297 с.

175 Берко Т. Н. Продуктивность и воспроизводительные качества птицы родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» при использовании в кормлении тыквенного жмыха обогащенного биодоступной формой йода. Диссер на соискание уч. степени канд биол наук. Волгоград. – 2015. – 112 с.

176 Новиков, Н. А. Аскорбиновая кислота и ее использование в кормлении яичной птицы / Н. А. Новиков, Л. В. Растопшина, В. М. Жуков // Вестник Алтайского ГАУ. - 2012. - № 12(98). - С. 83-85.

177 Спивак, М. Е. Научно-практическое обоснование использования новых биологически активных добавок и ростстимулирующих средств при производстве говядины: автореф. дис. ... доктора биол. наук: 06.02.10 / Спивак Марина Ефимовна. - Волгоград, 2012. - 51 с.

Балансирующие кормовые субстанции по данным исследованиям З. Б. Комарова¹⁷⁹ [53]; Т. М. Околеловой,¹⁸⁰ [83] и А. Федина и др.,¹⁸¹ [118] добавляют в зерносмеси в объеме 5...25%.

Рассматриваемую категорию продукции можно разделить на следующие подкатегории:

➤ *высокобелковые кормовые субстанции.* Они способствуют сбалансированному кормлению, обеспечивают здоровое развитие, оптимизируют и укрепляют иммунитет и метаболизм. Значит они выполняют профилактическую функцию от инфекций.

Для определенных сельскохозяйственных птиц используются по данным А. П. Калашникова и др.,¹⁸² [49] и Н. П. Третьякови др.,¹⁸³ [115] белковые субстанции, с высоким содержанием микро – и макроэлементов.

➤ *витаминные.* Часто в рацион добавляют витаминные препараты, которые содержат витамины группы А, В, D3, Е, каротин, тривитамин, для уравнивания и обогащения системы питания;

➤ *пробиотические кормовые субстанции.* Контролируют баланс микрофлоры в пищеварительном тракте, связывают токсические метаболиты, улучшают расщепление белков и клетчатки.

Актуальность использования минеральных субстанций увеличивается, так исследованиями М. А. Зяблицева¹⁸⁴ [44] и И. А. Тухбатова¹⁸⁵ [116], сфера их применения велика и берет свое начало от частных фермеров до

178 Таинская Т. А. Использование подкислителей «аквасейф» и «велегард» при выращивании цыплят-бройлеров кросса «Сobb-500». Дисс...на соиск. уч. степени канд с.-х. наук. Брянск. – 2019. – 122 с.

179 Комарова, З. Б. Научно-практическое обоснование использования новых кормовых добавок при производстве конкурентоспособной мясной и яичной продукции: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.02.10 / Комарова Зоя Борисовна. - Волгоград, 2013. -51 с.

180 Околелова, Т. М. Биологически активные и минеральные добавки в питании птицы / Т. М. Околелова, Т. М. Салимов. - Душанбе, 2018. - 256 с.

181 Федин, А. Кремнийорганическая добавка в рационах несушек / А. Федин, Д. Гайирбегов, Г. Симонов, Д. Денисов // Птицеводство. - 2012. - № 5. - С. 3334.

182 Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов, Н. Г. Первов [и др.]. - М., 2003. - 456 с.

183 Третьяков, Н. П. Инкубация с основами эмбриологии / Н. П. Третьяков, Г. С. Крок. - М.: Колос, 1978. - 304 с.

184 Зяблицева, М. А. Повышение пищевой ценности мяса птицы через оптимизацию рациона кормления / М. А. Зяблицева // Качество продукции, технологий и образования: Материалы X Междун. науч.-практич. конференции. Магнитогорск, 2015. - С. 35-37.

185 Тухбатов И. А. Формирование мясной продуктивности цыплят-бройлеров под влиянием кормовой добавки - Сорбента. /Кормопроизводство. 2013. - №8. - С. 40-42.

крупных птицеводческих холдингов. Субстанции участвуют в биосинтезе, оптимизации жизнедеятельности организма, в борьбе с заболеваниями.

Минеральные субстанции по данным В. В. Ковальского¹⁸⁶ [52] и В. Г. Фризена и др.,¹⁸⁷ [128] это источники веществ, поступающие в животный организм извне для покрытия потребностей их жизнедеятельности, но не вырабатываемые в самом организме. Оптимальная доля в рационе – 5...7%, что повышает продуктивность до 25%. Они участвуют в образовании костной и иных тканей, вырабатывают энергию и стимулируют метаболизм. За счет них животные хорошо показывают себя в репродукции, а молодняк растет и развивается должным образом.

По данным А. Г. Храмцова и др.,¹⁸⁸ [130] и З. Б. Комарова и др.,¹⁸⁹ [54] синтетические азотсодержащие субстанции наравне с минеральными актуальны в использовании. Одной из общеизвестных по данным Н. А. Новикова и др.,¹⁹⁰ [77] и Е. А. Шацких и др.,¹⁹¹ [134] из азотсодержащих субстанций является карбамид.

Азотистые субстанции по данным Е. А. Назаровой¹⁹² [74] и А. Х. Яппарова и др.,¹⁹³ [137] используются для консервирования и насыщения кормов.

186 Ковальский, В. В. Физиологическая роль микроэлементов у животных / В. В. Ковальский // Микроэлементы в жизни растений и животных. - М.: АН СССР, 1952. - С. 55-70.

187 Фризен, В. Г. Влияние кормовой добавки ИННОВИТ Е 60 на показатели антиоксидантного статуса и резистентности цыплят-бройлеров / В. Г. Фризен, С. М. Иванов, И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, З. Б. Комарова, Т. В. Воронина // Аграрнопищевые инновации. - 2020. - № 1(9). - С. 39-46.

188 Храмцов А. Г., Комарова З. Б., Фролова М. В., Курмашева С. С., Рудковская А. В. // Птица и птицепродукты. - 2021. - № 1. - С. 17-20.

189 Комарова, З. Б. Экологически чистая кормовая добавка на основе L-аспарагиновой аминокислоты (ОМЭК) в кормлении цыплят-бройлеров / З. Б. Комарова, С. М. Иванов, Д. Н. Ножник // Эколого-мелиоративные аспекты рационального природопользования: мат. междунар. науч.-практ. конф. - Волгоград, 2017. - С. 222-226.

190 Новиков, Н. А. Аскорбиновая кислота и ее использование в кормлении яичной птицы / Н. А. Новиков, Л. В. Растопшина, В. М. Жуков // Вестник Алтайского ГАУ. - 2012. - № 12(98). - С. 83-85.

191 Шацких, Е. В. Морфологические показатели крови яичной птицы при введении в рацион витаминной добавки и меджик антистресс микса / Е. А. Шацких, П. Ф. Сурай, Е. Н. Латынова // Аграрный вестник Урала. - 2015. - № 1(131).

192 Назарова, Е. А. Физиолого-биохимический статус и продуктивные качества цыплят-бройлеров при комплексном использовании лактоамиловарина и селенита натрия: автореф. дисс... канд. биол. наук: 03.01.04 / Назарова Екатерина Алексеевна. - Боровск, 2012. - 20 с.

193 Яппаров, А. Х. Влияние нановещества на интенсивность роста и мясные качества цыплят-бройлеров / А. Х. Яппаров, А. М. Ежкова, В. О. Ежков, И. А. Яппаров, Д. А. Яппаров, Т. Ю. Мотина // Достижения науки и техники АПК. - 2013. № 8. - С. 46-48.

По данным Ю. В. Прохорова и др.,¹⁹⁴ [89] и М. N. Haque¹⁹⁵ [161] за счет ферментов, в организме животного питательные компоненты трансформируются в структуры, которые необходимы для воспроизводительности и формирования продукции.

На сегодняшний день кормление сельскохозяйственных животных организуется с участием ферментных препаратов грибного и бактериального происхождения.

Исследования, проведенные И. Ф. Горловым и др.,¹⁹⁶ [25] и I. Kalmar et. al.,¹⁹⁷ [165] показали, что при недостатке элементов питания в рационе животных и птиц применяются разнообразные кормовые субстанции. Требования к высокой продуктивности и репродуктивности, а также экологически чистым продуктам питания животного происхождения привели к расширенным исследованиям в животноводстве по применению щелочных солей природных гуминовых кислот-гуматов, которые обладают иммуномодуляторными свойствами.

Гуминовые препараты при использовании в рекомендуемых дозах не обладают следующими свойствами: аллергизирующим; анафилактическим; тератогенным; эмбриотоксическим и канцерогенным.

Гуминовые кислоты по материалам исследований А. А. Васильев¹⁹⁸ [13] и I. D. Kalmar et. al.,¹⁹⁹ [166] основная составляющая часть гуминовых

194 Прохорова, Ю. В. Комплексный препарат Фунгисепт на основе органических кислот / Ю. В. Прохоров, А. М. Гавриков // Птицеводство. — 2013. — № 9. — С. 21-23.

195 Haque, M. N. Effect of dietary citric acid, flavomycin and their combination on the performance, tibia ash and immune status of broiler / M. N. Haque, K. M. Islam, M. A. Akbar, R. Chowdhury, M. Khatun, M. R. Karim, B. W. Kempainen // Canadian Journal of Animal Science. 2010;90:57-63. <https://doi.org/10.4141/CJAS09048>.

196 Горлов, И. Ф. Эффективность использования минеральной кормовой добавки при выращивании цыплят-бройлеров кросса РОСС 308 / И. Ф. Горлов, З. Б. Комарова, О. Е. Кротова, С. С. Курмашева, Д. В. Фризен, А. В. Рудковская, Д. Н. Ножник, Т. В. Воронина // В сборнике: Перспективные аграрные и пищевые инновации. Материалы Международной научно-практической конференции; под общей редакцией И. Ф. Горлова. - 2019. - С. 171-175.

197 Kalmar, I. Efficacy of dimethylglycine as a feed additive to improve broiler production / I. Kalmar, M. Verstegen, D. Vanrompay, K. Maenner, J. Zentek, C. Iben, R. Leitgeb, A. Schiavone, L. Prola, G. Janssens // Livest. Sci. 2014; 164: 81-86. doi:10.1016/j.livsci.2014.03.003.

198 Васильев А. А. Значение, теория и практика использования препаратов на основе гуминовых кислот. /А. А. Васильев// Основы и перспективы органических биотехнологий. - 2018. - №2. - С. 3-5.

199 Kalmar, I. D. Dietary supplementation with dimethylglycine affects broiler performance and plasma metabolites depending on dose and dietary fatty acid profile / I. D. Kalmar, A. Cools, M. W. A. Verstegen, G. Huyghebaert, J. Buyse, P. Roose, G. P. J. Janssens // J Anim Physiol Anim Nutr. 2011; 95: 146-153. doi:10.1111/j.1439-0396.2010.01034.x.

веществ, встречающихся: в почве, в торфе, в буром угле и в самих растениях. В микродозах присутствуют в обжаренном кофе, в черном чае, в корочке хлеба и в жареном мясе.

Состав гуминовой кислоты по данным В. В. Головина и др.,²⁰⁰ [18] и I. D. Kalmar et. al.,²⁰¹ [168] минералы, около 20 аминокислот, микроэлементы, природные полисахариды, пептиды, витамины, Число полезных компонентов достигает 70 позиций.

В. А. Гудин и др.,²⁰² [27]; А. Kazemizadeh et. al.,²⁰³ [170] и А. Н. Головкин²⁰⁴ [20] считают, что при обволакивании слизистой кишечника гуминовой кислотой уменьшает патологическую импульсацию с периферических нервных окончаний кишечника, восстанавливает нормальную перистальтику и тонус.

Гуминовые кислоты по мнению Т. М. Околелова и др.,²⁰⁵ [82] активируют защитные силы организма и усиливают фагоцитоз. На сегодняшний момент в ветеринарной практике в основном применяются антибиотики для уничтожения патогенной флоры.

Защитная пленка по данным Н. Ю. Сарбатова и др.,²⁰⁶ [99] из частиц гуминовой кислоты находится между возбудителем инфекции и эпителием слизистой кишечника, ограждая воспалённую ткань эпителия и комплекс лимфатических желез.

²⁰⁰ Головин, В. В. Влияние инновационной кормовой добавки на мясную продуктивность и качественные показатели мяса цыплят-бройлеров / В. В. Головин, З. Б. Комарова, М. И. Сложенкина, О. Е. Кротова, Т. В. Воронина // Аграрно-пищевые инновации. - 2019. - № 4(8). - С. 57-64.

²⁰¹ Kalmar, I. D. Tolerance and safety evaluation of N, N-dimethylglycine, a naturally occurring organic compound, as a feed additive in broiler diets / I. D. Kalmar, M. W. A. Verstegen, K. Maenner, J. Zentek, G. Meulemans, G. P. J. Janssens // British Journal of Nutrition. 2012; 107:1635-1644. doi:10.1017/S0007114511004752.

²⁰² Гудин, В. А. Физиология и этология сельскохозяйственных птиц / В. А. Гудин, В. Ф. Лысов, В. И. Максимов. - СПб.: Лань, 2010. - 336 с.

²⁰³ Kazemizadeh A, Zare Shahneh A, Zeinoaldini S, Yousefi A, Mehrabani Yeganeh H, Ansari Pirsaraei Z, et al. Effects of dietary curcumin supplementation on seminal quality indices and fertility rate in broiler breeder roosters. Br Poultry Sci 2019; 60: 256-264.

²⁰⁴ Головкин, А. Н. Обмен минералов мышечной ткани цыплят под влиянием препарата «Факс-1» / А. Н. Головкин // Птица и птицепродукты. - 2012. - № 1. - С. 29-30.

²⁰⁵ Околелова, Т. М. Биологически активные и минеральные добавки в питании птицы / Т. М. Околелова, Т. М. Салимов. - Душанбе, 2018. - 256 с.

²⁰⁶ Сарбатова, Н. Ю. Мясо птицы в производстве продуктов питания функционального назначения / Н. Ю. Сарбатова, Н. В. Потрясов // Аспирант. - 2016. № 1(17). - С. 55-57.

Исследования А. В. Плешкова²⁰⁷ [86] показали, что при острых и хронических интоксикациях организма токсически-депрессивные эффекты гуминовых кислот поясняются отличными адсорбтивными свойствами. Также доказано «адсорбтивное действие к тяжелым металлам, нитратам, нитритам, флюоридам, органофосфатам, хлорорганическим инсектицидам, карбарилу и варфарину». Стимулируют иммунную систему для защиты через рецепторы кишечника (Пейеровы бляшки). По данным Н. Садовникова²⁰⁸ [96] S. Rizvi et. al.,²⁰⁹ [184] укрепленная иммунная система приводит к повышению выносливости молодняка животных и птиц, а Д. Т. Соболев и др.,²¹⁰ [106] и E. I. Ohimain, R. T. S. Ofongo²¹¹ [187] считают, что гуминовые кислоты формируют здоровый эпителий и балансируют флору кишечника. При оральном введении животным и птицам острая токсичность не установлена.

Микроэлементы входят в состав структуры биологически активных веществ: ферментов, гормонов и витаминов. Недостаточность считал И. М. Сеченов²¹² [102] к этим элементам в организме приводит к заболеваниям.

В английском и немецком языках - «следовые элементы», французский язык - «олигоэлементы», у В. И. Вернадского - «рассеянные элементы».

По мнению некоторых авторов, М. А. Риш²¹³ [92] и И. И. Кочиш и др.,²¹⁴ [60] отличительной характеристикой микроэлементов является их низкая концентрация в организме птицы.

207 Плешков, А. В. Вода - ключ к успеху в птицеводстве // Ветеринария. - 2014. - № 9. - С. 40-43.

208 Садовникова, Н. Программы профилактики и лечения микотоксикозов у птицы/ Н. Садовникова// Комбикорма, 2014. - №6. - С.78.

209 Rizvi, S. The role of vitamin E in human health and some diseases / S. Rizvi, S.T. Raza, F. Ahmed, A. Ahmad, S. Abbas, F. Mahdi // Sultan Qaboos Univ. med. j. 2014;14:157-165.

210 Соболев, Д. Т. Активность щелочной фосфатазы в печени, поджелудочной железе и сыворотке крови ремонтного молодняка кур, вакцинированных против Ньюкаслской болезни / Д. Т. Соболев, В. М. Холод, И. Н. Громов // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины": научно-практический журнал. - Витебск, 2003. - Т. 39. - Ч. 2. - С. 95-97.

211 Ohimain, E. I. The effect of probiotic and prebiotic feed supplementation on chicken health and gut microflora: A Review / E. I. Ohimain, R. T. S. Ofongo // Int. J. Anim. Veter. Adv. 2012; 4:135-143.

212 Сеченов, И. М. Физиология процессов роста в животном теле: публичные лекции / И. М. Сеченов. - М.: Либроком, 2012. - 168 с.

213 Риш, М. А. Геохимическая экология животных и проблемы генетики / М. А. Риш // Биологическая роль микроэлементов. - М.: Наука, 1983. - С. 17-28.

Необходимо учитывать задачи здравоохранения, так как термин «микроэлементозы», производное от слова «микроэлементы». Термины с основой «trace elements» не существуют. В развитии исследований по проблеме микроэлементов с 30 - х гг. XX века по настоящее время выделяют 3 периода. Первый период - формирование биогеохимии и активность БИОГЕЛ - Биогеохимической лаборатории АН СССР, созданной В. И. Вернадским (30 - 40 гг. прошлого столетия). В дальнейшем ее возглавлял последователь В. И. Вернадского профессор В. В. Ковальский²¹⁵ [52].

Исследования микроэлементов, в частности труды I. C. Ospina-Rojas et. al.,²¹⁶ [189], ограничивались не только определением их количества в животных тканях, растительных и пищевых продуктах, а сопровождалась биогеохимической характеристикой эндемических болезней. В последние годы наибольшее внимание привлекают микроэлементные аномалии индустриального происхождения.

Параллельно с работой медицинских специалистов В. И. Фисинин²¹⁷ [127] велась исследовательская и организаторская деятельность гигиенистов. Которые в итоге выработали самостоятельные подходы к решению проблемы. Профпатологам принадлежат труды о повреждающем действии токсичных элементов и путях профилактики. Особое внимание уделяли определению предельно - допустимых концентраций (ПДК), установлению различных индикаторов, характеризующих степень контаминации внешней среды.

214 Кочиш, И. И. Эффективность применения иммуностимулирующего препарата «Баксинвет» в птицеводстве / И. И. Кочиш, М. С. Найденский, М. Е. Тотоева // Птица и птицепродукты. - 2008. - № 5. - С. 29-31.

215 Ковальский, В. В. Физиологическая роль микроэлементов у животных / В. В. Ковальский // Микроэлементы в жизни растений и животных. - М.: АН СССР, 1952. - С. 55-70.

216 Ospina-Rojas, I. C. Dietary glycine+serine responses of male broilers given low- protein diets with different concentrations of threonine / I. C. Ospina-Rojas, A.E. Murakami, I. Moreira, K. P. Picoli, R. J. B. Rodrigues, A. C. Furlan // Brit. Poult. Sci. 2013b; 54:486-493.

217 Фисинин, В. И. Создание высокопродуктивных пород и кроссов животных и птицы / В. И. Фисинин // Вестник Российской академии наук. - 2017. - Т. 87. - № - С. 333-336.

Второй период - отражает активность Биогеохимической лаборатории ГЕОХИ СССР, учреждений СССР и ученых других стран по проблемам микроэлементов и геохимической экологии (50 - 80 гг. XX века).

Третий период - дифференциация учения о микроэлементах и развития концепции «микроэлементозы».

По данным В. В. Головин и др.,²¹⁸ [19] и А. С. Заикина,²¹⁹ [41] высказали мнение о наличии в пище незаменимых алиментарных факторов (витаминов), которые отличаются от известных пластических и энергетических веществ необходимых организму птицы для существования.

В. В. Ковальский²²⁰ [52] разрабатывал идею загрязнения атмосферы химическими веществами, «токсичные металлы, в виде взвешенных пылевых частиц в воздухе, паров и аэрозолей». Особо выделяет свинец, ртуть, кадмий, бериллий, марганец, мышьяк и фторидам.

Y. K. Han и P. A. Thacker²²¹ [160] установили в организме все известные элементы, а также их радиоактивные и нерадиоактивные изотопы.

H. Khosravinia et. al.,²²² [164] и Y. A. Attia et. al.,²²³ [142] приходят к выводу, что «концентрация элементов в организме зависит от их содержания в среде обитания и учетом растворимости соединений».

Приведенные данные A. A. Guerra- Ordaz et. al.,²²⁴ [158] и J. C. De Paula Dorigam et. al.,²²⁵ [154] свидетельствуют о стремительной эволюции

218 Головин, В. В. Влияние инновационной кормовой добавки на мясную продуктивность и качественные показатели мяса цыплят-бройлеров / В. В. Головин, З. Б. Комарова, М. И. Сложенкина, О. Е. Кротова, Т. В. Воронина // Аграрно-пищевые инновации. - 2019. - № 4(8). - С. 57-64.

219 Заикина, А. С. Эффективность использования минерального комплекса в кормлении кур родительского стада бройлеров: дисс. ... канд. биол. наук: 06.02.08 / Заикина Анастасия Сергеевна. - Москва, 2017. - 144 с.

220 Ковальский, В. В. Физиологическая роль микроэлементов у животных / В. В. Ковальский // Микроэлементы в жизни растений и животных. - М.: АН СССР, 1952. - С. 55-70.

221 Han, Y. K. Influence of energy level and glycine supplementation on performance, nutrient digestibility and egg quality in laying hens / Y. K. Han, P. A. Thacker // Asian-Australas. J. Anim. Sci. 2011; 24:1447-1455.

222 Jahantigh, M. Effects of dietary vinegar on performance, immune response and small intestine histomorphology in 1- to 28-day broiler chickens / M. Jahantigh, H. Kalantari, S. Ayda Davari, D. Saadati // Vet Med Sci. 2021;7(37):766-772. Doi:10.1002/vms3.408.

223 Attia, Y. A. Growing and laying performance of Japanese quail fed diet supplemented with different concentrations of acetic acid / Y. A. Attia, A. E. A. El-Hamid, H. F. Ellakany, F. Bovera, M. A. Al-Harhi, S. A. Ghazaly // Italian Journal of Animal Science. 2013;12(37):222-230. <https://doi.org/10.4081/ijas.2013.e37>.

224 Guerra-Ordaz, A. A. Lactulose and Lactobacillus plantarum, a potential complementary synbiotic to control postweaning colibacillosis in piglets / A. A. Guerra-Ordaz, G. Gonzalez-Ortiz, R. M. La Ragione, M. J. Woodward, J. W. Collins, J. F. Perez, S. M. Martin-Orue // Appl. Environ. Microbiol. 2014; 80:4879-4886.

225 De Paula Dorigam, J.C. Modelling the maximum potential of nitrogen deposition and requirements of

проявления тяжелых форм функциональных расстройств и органов репродукции.

По данным М. Kwasek ²²⁶ [171] установлено что оно вызывается массовым поражением животных акушерскими и гинекологическими болезнями. В большей степени это гипофункция яичников (22 ... 55 %), кисты яичников (3 ... 17 %), задержание последа (8 ... 30 %), субинволюция матки (3 ... 15 %), эндометриты (20 ... 80 %). Все перечисленные заболевания приводят к низкой оплодотворяемости коров и высокому показателю многократных безрезультатных осеменений

На данный момент S. Mookiah et. al., ²²⁷ [181] и A. Rebole et. al., ²²⁸ [194] медицина не способна в полной мере оценить значимость микроэлементного дефицита. Статистические данные отсутствуют.

Исследования, проведенные Т. Rinttil'a ²²⁹ [195] свидетельствуют о том, что эссенциальные микроэлементы, могут проявить токсическое действие. Кадмий и свинец в определенных экспериментальных условиях

По данным N. F. Okoye, S. B. Porolo ²³⁰ [188]; M. A. Tchorzewska et. al., ²³¹ [202] и P. N., Kozacinski et. al., ²³² [191] в условиях технического прогресса возрастает мировая угроза загрязнения окружающей среды, в данной ситуации большое значение имеет профилактика техногенных микроэлементозов

lysine for broilers / J. C. De Paula Dorigam, N. K. Sakomura, E. P. Da Silva, J. B. K. Fernandes // Anim. Prod. Sci. 2014;54:1953-1959.

226 Kwasek M., 2012 / M. Kwasek Threats to food security and Common Agricultural Policy. // Economics of Agricultural. - 2012.- Vol. 59, № 4.- P. 701-713.-Bibliogr.: p.712-713.

227 Mookiah, S. Effects of dietary prebiotics, probiotic and synbiotics on performance, caecal bacterial populations and caecal fermentation concentrations of broiler chickens / S. Mookiah, C. C. Sieo, K. Ramasamy, N. Abdullah, Y. W. Ho // J. Sci. Food Agric. 2014; 94:341-348.

228 Rebole, A. Effects of inulin and enzyme complex, individually or in combination, on growth performance, intestinal microflora, cecal fermentation characteristics, and jejunal histomorphology in broiler chickens fed a wheat- and barleybased diet / A. Rebole, L. T. Ortiz, M. L. Rodriguez, C. Alzueta, J. Trevino, S. Velasco // Poult. Sci. 2010;89(2):276-286.

229 Rinttil'a, T. Intestinal microbiota and metabolites - Implications for broiler chicken health and performance / T. Rinttil'a, J. Apajalahti // J. Appl. Poult. Res. 2013; 22:647-658.

230 Okoye, N. F. The effect of apple cider vinegar on the lipid profile and electrolytes of wister rats / N. F. Okoye, S. B. Porolo // Journal of Advances in Biology & Biotechnology. 2019; 21:1-11.

231 Tchorzewska M. A., J. W. Collins, J. F. Perez, S. M. Martin-Orue // Anim. Feed Sci. Tech. 2013;185:160-168.

232 Pinter, N., Kozacinski, L., Njari, B. / System and programme of veterinary and sanitary inspection of meat, poultry and eggs in the forces of the Republic of Croatia / MESO: The first Croatia meat journal. - 2010. - Vol. 12, № 2. - P. -113 / - Рез. англ., нем., ит. - Bibliogr.: p. 112.

В. И. Вернадский считал: «Другим возможным приложением геохимического изучения элементов является их применение во врачебных целях. Сейчас в этой области трудно сказать, что — нибудь определенное, но совершенно ясно то огромное значение, какое имеют для врачебных целей использование тех или иных химических соединений элементов или самих элементов ввиду их огромного влияния на самые разнообразные проявления жизни». Т. М. Shafey et. al.,²³³ [198] считает, что несмотря на медицинскую значимость проблемы микроэлементного гомеостаза на ранних стадиях онтогенеза многое остается не изучено.

По данным D. Vanhauteghem et. al.,²³⁴ [203] большой интерес вызывают антибластические свойства селена. У японских женщин, страдающих раком молочной железы уровень селена в крови понижен.

Исследования J. Vyrotskova et. al.,²³⁵ [205] показывают, что необычность минерального обмена у птиц заключается в том, что процессы поступления и выведения минеральных веществ не сбалансированы между собой. В минеральных премиксах для яичных кур в основном используют марганец, цинк, медь, кобальт, йод, селен.

Заболевания птиц при недостатке марганца - перозис (скользящее сухожилие) у молодняка, сопровождающийся деформацией костей крыльев. Дефицит марганца влияет на яйценоскость, структуру скорлупы, гибель эмбрионов. По данным В. И. Фисинина и др.,²³⁶ [125] симптомов избыточного поступления марганца с кормами в современной литературе не зафиксировано. Биологическая значимость цинка разнообразна.

233 Shafey, T. M. Effect of feeding olive leaves extract (oleuropein) on the performance, nutrient utilization, small intestine and carcass characteristics of broiler chickens / T. M. Shafey, I. M. Al-Ruqaei, S. I. Almufarj // J. Anim. Vet. Adv. 2013; 12:740-746.

234 Vanhauteghem, D. Glycine and its N-methylated analogues cause pH-dependent membrane damage to enterotoxigenic Escherichia coli / D. Vanhauteghem, G. P. J. Janssens, A. Lauwaerts, S. Sys, F. Boyen, I. D. Kalmar, E. Meyer // Amino Acids. 2012; 43:245-253.

235 Vyrotskova, J., Laciakova, A. Efficacy of action of caprylic acid hydrogen peroxide on selected types of micromycetes / J. Vyrotskova, A. Laciakova Efficacy of action of caprylic acid hydrogen peroxide on selected types of micromycetes // Folia veterinaria / Univ. of veterinary medicine. - Kosice, 2011. -vol. 55 suppl. 2. - P. 62-64. - Bibliogr.: p. 64.

236 Фисинин, В. И. Мировые тенденции в отечественном птицеводстве / В. И. Фисинин, Г. А. Бобылева // Птицеводство. - 2014. - № 2. - С. 2-6.

Положительно влияет на размножение, рост и развитие птицы, обмен углеводов, развитие костяка, кроветворение.

При инкубировании яиц бедных цинком можно видеть эмбриональные уродства, для которых характерно нарушение в развитии скелета. Исследования Т. Majewsra, К. Pudyszak, К. Kozlowski²³⁷ [176]; И. Ф. Горлова и др.,²³⁸ [23] и G. Wu²³⁹ [208] свидетельствуют о том, что указывают, что при хроническом отравлении птица медленно растет, истощена, развивается малокровие.

Данные И. Ф. Горлова и др.,²⁴⁰ [22] и И. Ф. Горлова и др.,²⁴¹ [24]. показывают, что у птиц может наблюдаться вторичная нехватка меди при неверном балансируемом рационе микроэлементов. Взрослая птица — анемия, изменение пигментации перьев. Цыплята — изменение конечностей, поражение стенок аорты и кровоизлияния. Избыток меди в кормление приводит к отравлениям. Выражено: некроз клеток печени, метгемоглобинемия и гемолиз эритроцитов. Смертельный исход - печеночная кома. Недостаток меди приводит к перерождению нервных волокон, развитие малокровия, нарушениям в костеобразовании. Параллельно этому идет потеря живой массы молодняка, также оставляет след на инкубационных качествах яйца.

237 Исследования Majewsra, Т. The effects of charcoal addition to diets for broilers on performance and carcass parameters / Т. Majewsra, К. Pudyszak, К. Kozlowski // *Veterinarijairzootechnika / Lietuvosveterijosakad.* - Kaunas, 2011.- Т. 55 (77). Р.-30-32. - Рез. лит. - Bibliogr.: p.32.

238 Горлов, И. Ф. Влияние биологических добавок в рационах индюшат на показатели их живой массы и резистентности / И. Ф. Горлов, В. А. Бараников // *Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов: материалы международной научно-практической конференции.* - 2016. - С. 248–253.

239 Wu, G. Amino acids: Biochemistry and nutrition / G. Wu // *C. R. C Press, Boca Raton, USA, 2013.* - 503 р.

240 Горлов, И. Ф. Влияние препарата «Баксин-КД» на воспроизводительные свойства петухов и кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» / И. Ф. Горлов, З. Б. Комарова, А. Н. Струк, П. С. Андреев, Т. В. Берко // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование.* - Волгоград. - 2015. - № 2 (38). - С. 128-132.

241 Горлов, И. Ф. Минеральная добавка в комбикормах для цыплят-бройлеров кросса "РОСС 308" / И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, З. Б. Комарова, О. Е. Кротова, В. В. Головин, С. М. Иванов, Д. В. Фризен, А. В. Рудковская, Т. В. Воронина // *Птица и птицепродукты.* - 2019. - № 6. - С. 30-33.

Исследования Л. Н. Гамко и др.,²⁴² [15] свидетельствуют о том, что содержание меди в растительных продуктах питания — горох, морковь, картофель, капуста.

А. С. Заикина²⁴³ [26] считает, что кобальт содержится в витамине В₁₂, то он образует компонент крови, является катализатором ферментов.

При нехватке - «анемия, задержка роста, падение продуктивности». По данным последних лет в различных странах мира показывает, что содержание кобальта в растительных продуктах питания - зеленый лук, горох, морковь, семена подсолнечника, картофель, грецкий орех, кора осины и ивы огромное и в этом видим перспективы покрытия избытка и недостатка.

При этом специалисты в области птицеводства полагают, что «недостаток йода - гипофункция щитовидной железы, приводящая к нарушению обменных процессов». Снижение темпа роста и полового созревания молодняка. Добавление в корма витамина С приводит к накоплению йода. При этом исследования в настоящее время показали, что содержание йода в растительных продуктах питания таких как морковь, свекла, картофель, капуста, горох, пшеница, семена подсолнечника, которое может покрывать его недостаток в организме птицы.

По многочисленным данным при дефиците селена возникает снижение продуктивности и вывод цыплят, нарушение способности к терморегуляции, снижение роста». Необходим для поддержания клеточного и гуморального иммунитета.

242 Гамко, Л. Н. / Пробиотики на смену антибиотикам: монография / Л. Н. Гамко, И. И. Сидоров, Т. Л. Талызина, Ю.Н. Черненко. - Брянск, 2015. - 136 с.

243 Заикина, А. С. Эффективность использования минерального комплекса в кормлении кур родительского стада бройлеров: дисс. ... канд. биол. наук: 06.02.08 / Заикина Анастасия Сергеевна. - Москва, 2017. - 144 с.

2.4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ОБЗОРУ ЛИТЕРАТУРЕ

Концепция микроэлементозов подкреплена экспериментально наблюдениями за сельскохозяйственными и лабораторными животными.

Однако есть такие микроэлементы и биологические вещества, наличие которых жизненно необходимо для сохранения репродуктивной функции животных. Поэтому очень важно контролировать, получают ли их животные.

Состав кормов и правильный режим кормления обеспечивают птицу полным запасом микроэлементов. Одной из причин нехватки микроэлементов низкий процент их содержания в кормах птиц. Сбалансирование микроэлементов главный фактор генетического потенциала птиц. Знания о взаимодействии в организме микроэлементов, витаминов, ферментов повышает продуктивные и репродуктивные качества птицы.

Многие микроэлементозы еще не изучены. Роль некоторых микроэлементов в физиологии и патологии организма остается неясной. В этой ситуации видны открытые горизонты изучения данного вопроса.

3 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа выполнялась с сентября 2020 по март 2022 годы в условиях лаборатории «Молекулярная биология» кафедры «Болезни животных и ветеринарно–санитарная экспертиза» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова».



Рисунок 1 – Условия проведения экспериментов и опытов

Доклинические испытания био-фармако-токсикологической безопасности выполняли на лабораторных животных (белые крысы, мыши, кролики) и целевых петушках-бройлерах. Формирование групп осуществляли по принципу аналогов. Все исследования выполнены на лабораторных животных и целевой птицы согласно требованиям Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов в научных целях (European for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimentation and other Scientific Purposes, №123 of 18 March 1986, Strasbourg).

Эксперименты были проведены на крысах беспородных, мышах белых нелинейных, мышах белой линии BALB/C, которые были завезены из питомника «Филиал «Андреевка» ФГБУН «Научный центр биомедицинских технологий» ФМБА (ФГБУН НЦБМТ ФМБА России). Московская область, Солнечногорский район, поселок Андреевка, 49. Лабораторные животные ранее не участвовали в опытах. Производитель предоставил ветеринарные свидетельства крысы - 250 0501958; 250 № 0502030; мыши нелинейные - 250 № 0502044; мыши белой линии BALB/C - 250 № 0502044 последнего контроля состояния здоровья животных. Лабораторных крыс и мышей содержали в поликарбонатных клетках.

Петушки-бройлеры. Цыплята бройлеры РОСС 308 (n=36). Возраст: 10 суток. Масса – 110 – 140 г. Цыплята-бройлеры содержались на стандартном рационе для цыплят бройлеров КК 5.

Животных и птицу содержали в виварии ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. Корм представлял собой сухой брикетированный корм ПК-120 ГОСТ Р 51849-2011 Р.5 (ООО «Лабораторкорм», г. Москва). Согласно Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 29.08.2014 г. №51 «Об утверждении СП 2.2.1.3218-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев)».

Подбор лабораторных животных и целевых цыплят в группы проводили произвольно методом «Случайных чисел». Лабораторных животных и целевых цыплят взвешивали на весах РА2102С (ОНАУС).

Эксперименты на целевой птице проведены в ветеринарной клинике факультета ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологии ФГБОУ ВО Саратовского ГАУ в период с октября 2020 по март 2021 г.

Петухов 23-26 недель жизни в питьевую воду вводили жидкую водорастворимую минеральную субстанцию «Reasil Humic Vet», а также разработанную субстанцию содержащую в качестве наночастиц коллоидный селен, силимарин и стабилизатор.

В опыте использованы петухи породы РОСС 308, которые были разделены на три группы:

- 1-я группа (n=5) - контрольная;
- 2-я группа (n=5) подопытная получала с водой «Reasil Humic Vet», жидкую водорастворимую кормовую субстанцию «Reasil Humic Vet» из расчета 0,5 мл на 1л/сут;
- 3-я группа (n=5) подопытная получала с водой разработанную субстанцию содержащую в качестве наночастиц коллоидный селен, силимарин и стабилизатор.

В такой последовательности подопытным группам петухов выпаивание продолжалось до 243-дневного возраста.

Оценку качества спермы проводили, используя общепринятую методику исследования спермограммы.

Оценку токсико-фармакологическое действие изучаемых минеральных субстанций на лабораторных животных проводили согласно приказа Минсельхоза России от 6 марта 2018 г №101 «Об утверждении правил проведения доклинического исследования лекарственного средства для ветеринарного применения, клинического исследования лекарственного препарата для ветеринарного применения, исследование биоэквивалентности лекарственного препарата для ветеринарного применения» и методическим рекомендациям «Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая» (2012).

Эксперименты на животных проводили согласно правилам, принятыми Европейской Конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для научных целей (European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and other Scientific Purposes (ETS 123). Strasbourg, 1986).

В исследования использовали методические рекомендации «Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых

фармакологических веществ» (2005) и «Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая» (2012).

Планирование эксперимента по использованию лабораторных животных было проведено в соответствии с Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29.08.2014 г. №51 «Об утверждении СП 2.2.1.3218-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев)» и правилами, принятыми Европейской Конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и иных научных целей.

Исследования крови проводили на гематологическом анализаторе MicroCC-20Vet, НТИ(США). Биохимический анализ плазмы крови на автоматическом биохимическом анализаторе Architect CI – 8200 фирмы Abbott (США) с помощью диагностических наборов коммерческих реактивов фирмы Abbott (США) на базе гематологической лаборатории УНТЦ «Ветеринарный госпиталь» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ.

Статистическую обработку полученных результатов проводили по стандартным процедурам, с помощью приложения Microsoft Excel 2010 (Microsoft Corp. USA) и пакета статистического анализа данных StatPlus 2009 professional 5.8.4 for Windows (StatSoft Inc., USA).

4 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

4.1 СОСТАВ, СВОЙСТВА И ДОКЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЖИДКОЙ ВОДОРАСТВОРИМОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ СУБСТАНЦИИ «СИЛИМАРИН nSePs» НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

4.1.1 Состав и стабильность конструированной субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена на мецеллярной платформе («Силимарин nSePs»)

Субстанция «Силимарин nSePs» была получена на основе силимарина конъюгированного (концентрация 5,76 мг/мл) с наночастицами селена (0,24 мг/мл) на мецеллярной площадке. Были конструированы стабильные образцы жидких водорастворимых форм силимарина конъюгированного с наночастицами селена на основе мецеллярной матрице.

Для определения концентрации силимарина в полученной субстанции проводился хроматографический анализ полученных прототипов на жидкостном хроматографе «Стайер», с использованием спектрофотометрического детектора A288.

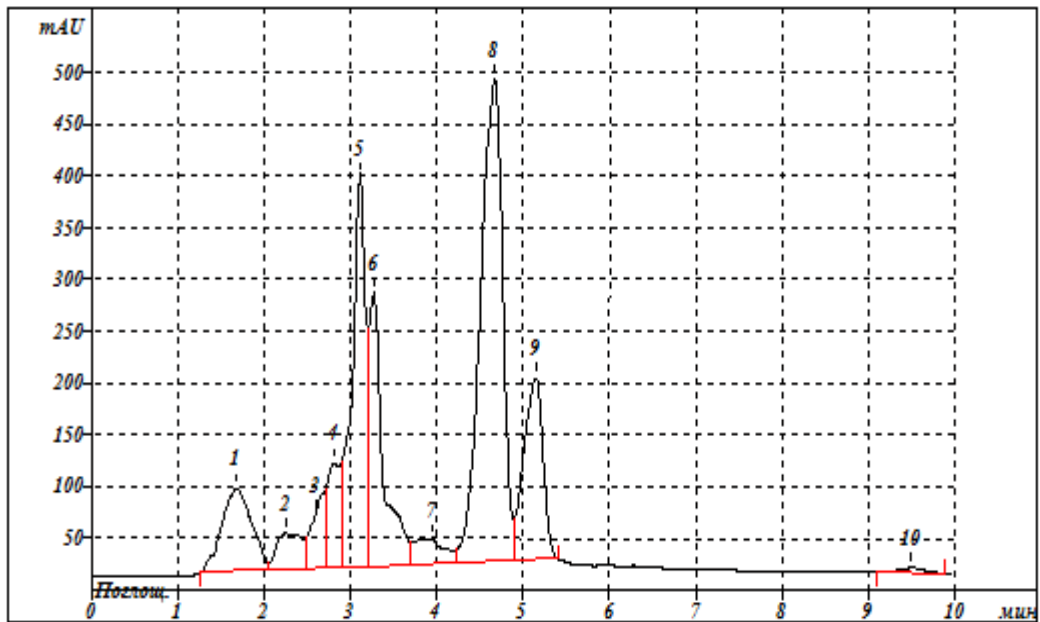
Для этой цели применили колонку OnixMonolithic C 18, длина волны – 288 нм, скорость потока – 0,9 см/мин, объем пробы – 20 мкл и температура проведения анализа - 30°C - 35°C. В качестве элюента применяли 1% раствор уксусной кислоты в соотношении 7:3 по объему ацетонитрил «Для жидкостной хроматографии». Температура проведения анализа - 30°C - 35°C.

Диаметр (d) синтезированных наночастиц измеряли с использованием трансмиссионного электронного микроскопа Libra 120 («Carl Zeiss,» Германия) и методом динамического рассеяния света (ДРС) на анализаторе Zetasizer Nano-ZS («Malvern», Великобритания).

ПРОБА: 1,5 мг/мл силимарин
 стандарт
 Пробирка №: 1
 Объем: 20.0 мкл
 Разведение: 1.00
 Количество: 1.00

КОЛОНКА: ЛUNA-18
 Размер: 2.0x60 мм

ПОДВИЖНАЯ ФАЗА А: АН 40%
 Скорость подачи: 0.90 мл/мин
 МПа



РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

Метод расчета: Нормировка отклика
 Стандарт: Нет

№	Время мин	Площадь mAU*сек	Площадь %	Название
1	1.676	1912.79	8.20	
2	2.248	717.28	3.08	
3	2.592	720.69	3.09	
4	2.808	1088.96	4.67	
5	3.107	4062.47	17.42	
6	3.268	3061.31	13.13	
7	3.933	593.02	2.54	
8	4.671	8366.46	35.87	
9	5.146	2716.63	11.65	
10	9.491	83.46	0.36	
10	10	23323.06	100.00	

Отчет выдан программой МультХром
 © 1993-2008 ЗАО Амперсэнд

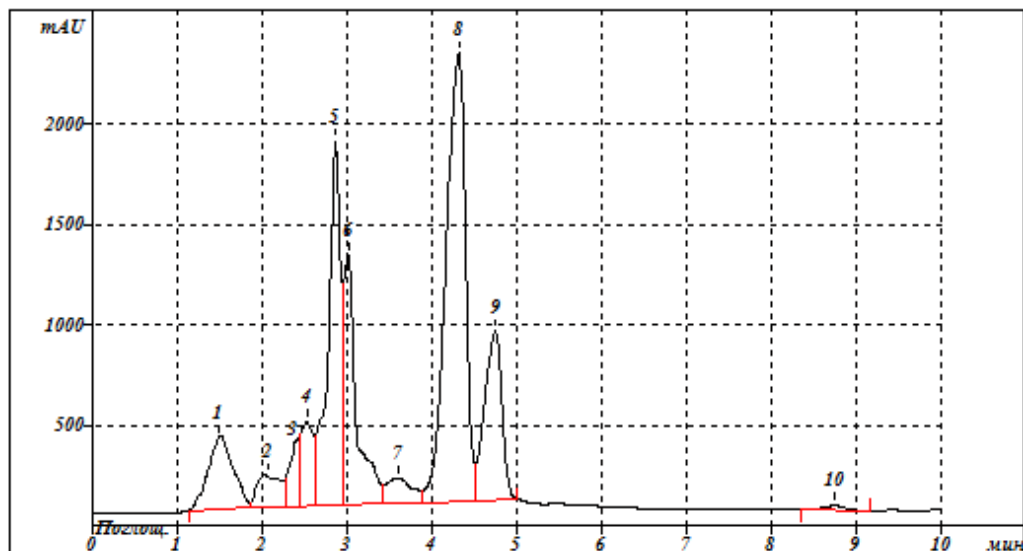
Рисунок 2 – Графическое изображение хроматограммы силимарина в концентрации 1,5 мг/мл конъюгированного с наночастицами селена

Измеряли площадь пика стандартного и изучаемого образца силимарина по времени удерживания 4,5...5,0 мин. По среднему значению двух параллельных измерений вычисляли концентрацию силимарина в растворе.

ПРОБА: 6 мг/мл силимарин
стандарт
Пробирка №: 1
Объем: 20.0 мкл
Разведение: 1.00
Количество: 1.00

КОЛОНКА: ЛUNA-18
Размер: 2.0x60 мм

ПОДВИЖНАЯ ФАЗА А: АН 40%
Скорость подачи: 0.90 мл/мин
МПа



РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

Метод расчета: Нормировка отклика
Стандарт: Нет

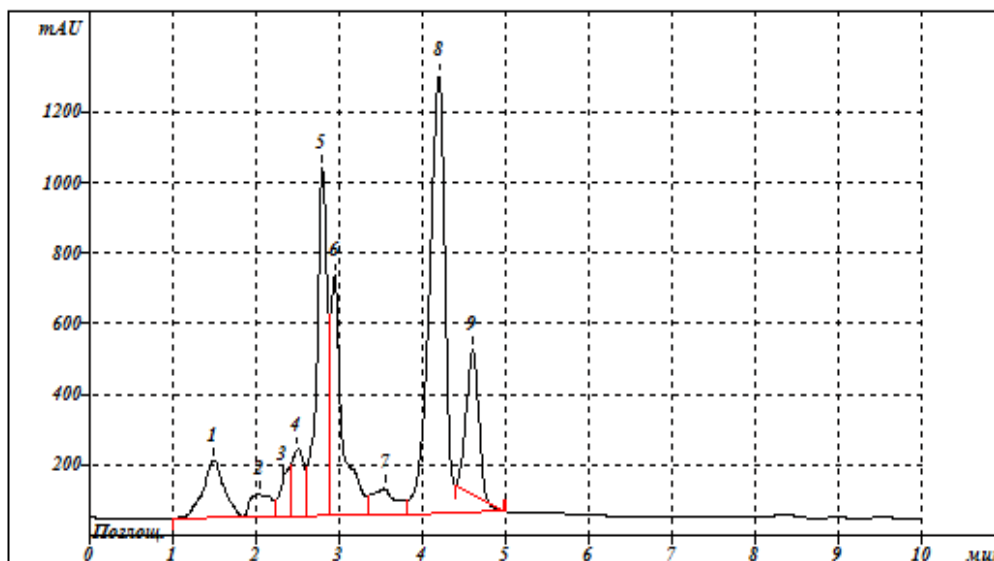
№	Время мин	Площадь mAU*сек	Площадь %	Название
1	1.503	7422.95	7.49	
2	2.058	3085.91	3.11	
3	2.359	2865.75	2.89	
4	2.525	3861.67	3.89	
5	2.859	17974.32	18.13	
6	3.017	13529.10	13.65	
7	3.591	2542.86	2.56	
8	4.309	35690.05	36.00	
9	4.742	11816.72	11.92	
10	8.745	360.61	0.36	
10	10.01	99149.94	100.00	

Отчет выдан программой Мультихром
© 1993-2008 ЗАО Амперсэнд

Рисунок 3 - Графическое изображение хроматограммы силимарина в концентрации 6 мг/мл конъюгированного с наночастицами селена

В данных рисунков 2, 3, 4 отображены результаты хроматографического анализа стандартных и испытуемых растворов силимарина, различной концентрации.

ПРОБА: №2
 Пробирка №: 1
 Объем: 20.0 мкл
 Разведение: 1.00
 Количество: 1.00
 КОЛОНКА: Лвна-18
 Размер: 2.0x60 мм
 ПОДВИЖНАЯ ФАЗА А: АН 40%
 Скорость подачи: 0.90 мл/мин
 МПа



РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

Метод расчета: Нормировка отклика
 Стандарт: Нет

№	Время мин	Площадь mAU*сек	Площадь %	Название
1	1.483	2928.51	6.38	
2	2.032	1165.39	2.54	
3	2.325	1072.14	2.34	
4	2.492	1902.39	4.15	
5	2.797	8623.86	18.80	
6	2.945	6781.21	14.78	
7	3.532	1483.51	3.23	
8	4.197	17611.77	38.38	
9	4.606	4314.27	9.40	
9	10.01	45883.04	100.00	

Отчет выдан программой МультИХром
 © 1993-2008 ЗАО Амперсенд

Рисунок 4 - Графическое изображение хроматограммы конструированной субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена

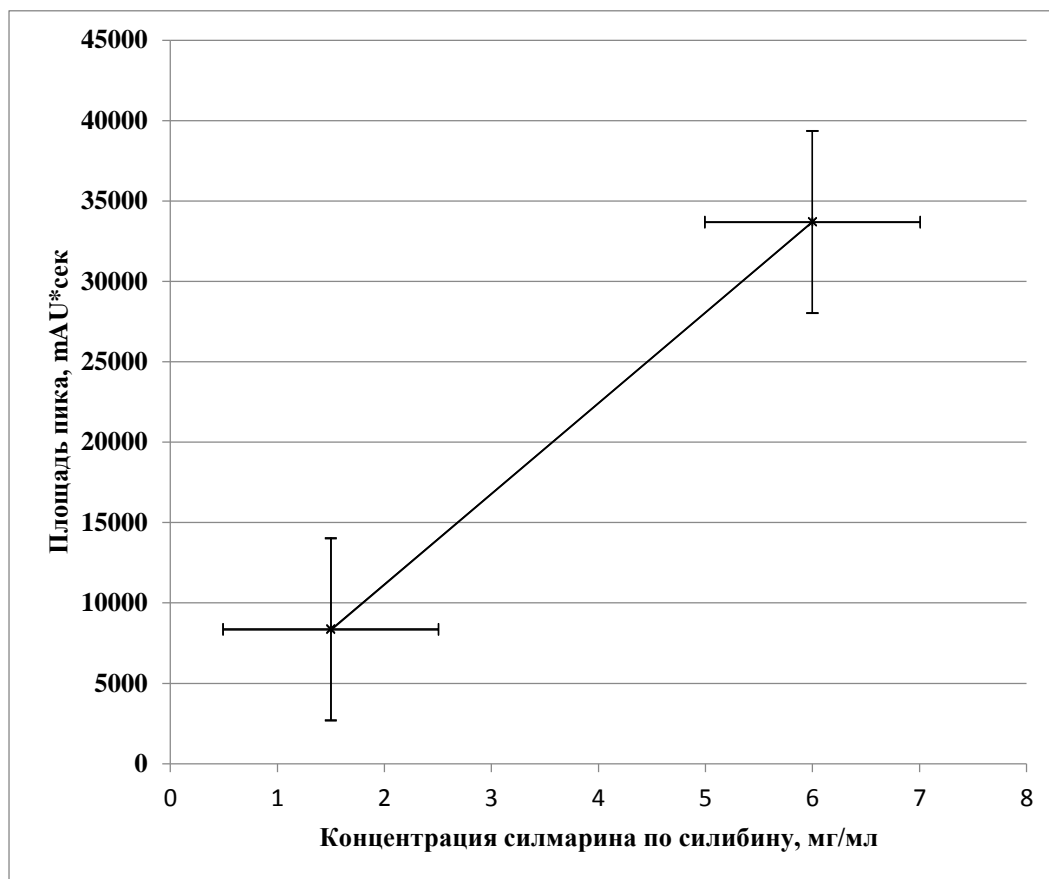


Рисунок 5 - Графическое изображение градировочного изменения площади силимарина по силибину конъюгированного с наночастицами селена

Так данные площади пика силимарина при хроматографическом исследовании и концентрации в конструированной субстанции силимарина конъюгированной с наночастицами селена при концентрации силимарина 1,5 мг/мл составила площади 8366 mAU*сек первого образца, второго - 8383 mAU*сек, третьего 8322 mAU*сек.

При концентрации испытуемого первого образца силимарина 6 мг/мл составила площади 33712 mAU*сек, второго образца - 33690 mAU*сек и третьего образца площадь пика составила 33666 mAU*сек.

Результаты жидкостной хроматографии субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена на основе мецелярной матрице представлены на рисунках 5 и в таблице 1.

Таблица 1 - Концентрация силимарина конъюгированного с наночастицами селена

Наименование субстанции	Силимарин конъюгированный с наночастицами селена, 5,7 мг/мл
Концентрация в хроматографируемой субстанции, мг/мл	2,83
Площадь пика силимарина в субстанции, mAU*сек	15887
Концентрация в исследуемой субстанции, мг/мл	5,67

В результате проведенного хроматографического анализа в субстанции установлено силимарина конъюгированного с наночастицами селена - 5,76 мг/мл, что соответствует количеству вносимой в мецелярную платформу, (рисунок б).

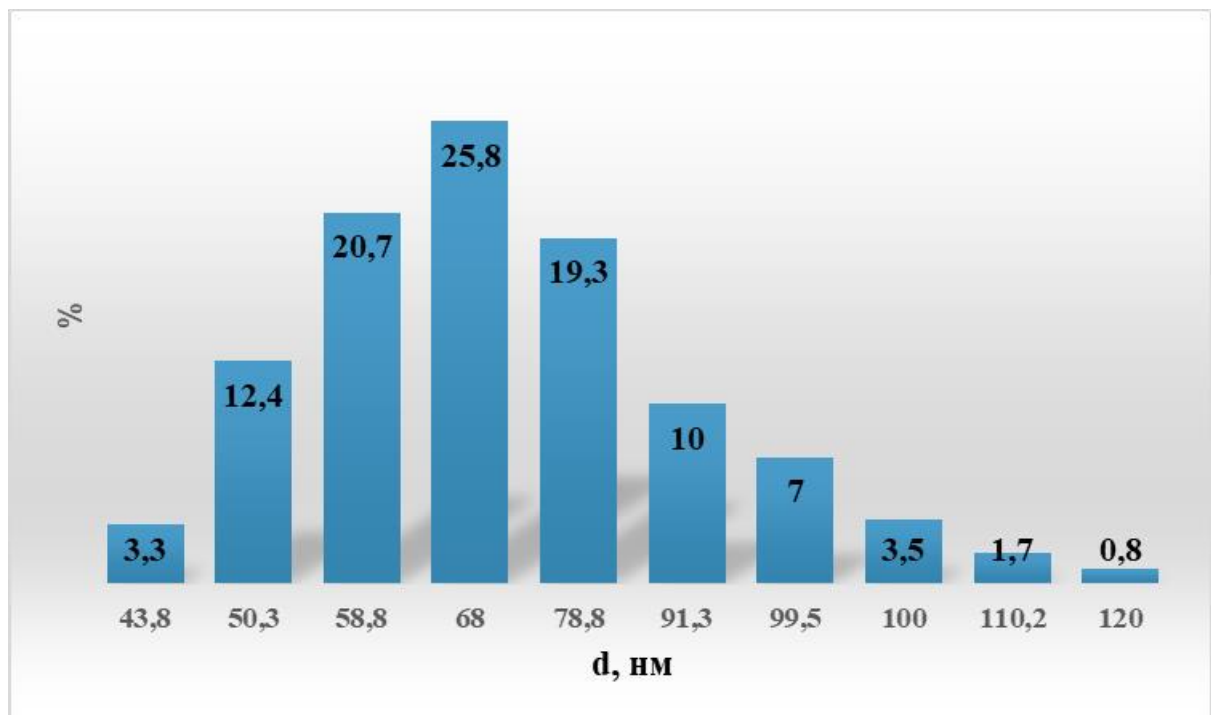


Рисунок б - Распределение наночастиц по размерам в конструированной субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена

Исследования, полученные методом динамического рассеивания света (ДРС) показали, что размер частиц в субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена, составил от 43 до 110 нм.

Определение диаметра наночастиц в субстанции силимаринана конъюгированного с наночастицами селена провели с применением трансмиссионного электронного микроскопа (ТЕМ) Libra 120 (Carl Zeiss, Germany), которые подтвердили данные, полученные в ходе определения диаметра методом динамического рассеяния света. Результаты представлены на рисунке 7.

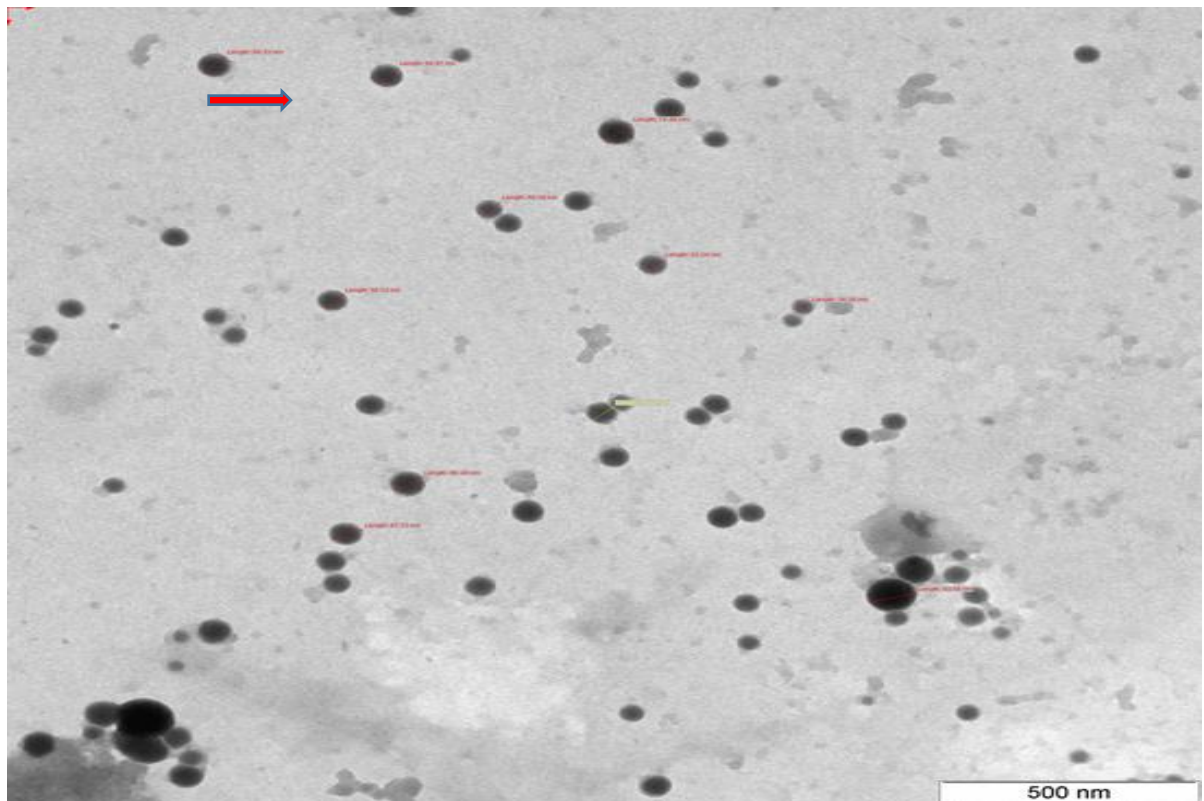


Рисунок 7 - Электронно-микроскопическое изображение наночастиц) в конъюгате силимарина с селеном на мецелярной платформе

Достигнутая стабилизация коллоидных систем наночастиц селена конъюгированного с силимарином на мецелярной платформе, характеризуется высокой дисперсностью, уменьшением значений d , присущим для коллоидных систем подобного типа.

Обобщая полученные данные пришли к следующим выводам:

- конструированная субстанция имеет наночастицы селена размером 60-100 нм, а концентрация активнорействующих веществ в субстанции - силимарина конъюгированного с наночастицами селена составляет: коллоидный селен – 0,24 мг/мл, силимарин – 5,76 мг/мл;

- хроматографическим анализом установлено, что в полученной субстанции содержится силимарина конъюгированного с наночастицами селена 5,76 мг/мл;

- диаметр наночастиц определяемый методом динамического рассеяния света, в полученной субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена на мецелярной платформе составляет от 43 до 110 нм;

- стабилизация субстанции подтверждена трансмиссионной электронной микроскопией и составила 31,4 мВ, что свидетельствует о высокой стабильности полученной субстанции на основе коллоидной системы селена с силимарином на мецелярной площадке.

4.1.2 Био-фармако-токсикологическая характеристика жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs»

4.1.2.1 Изучение острой токсичности жидкой водорастворимой субстанции «Силимарин nSePs»

Изучение острой токсичности, конструированной жидкой водорастворимой субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена, провели на лабораторных нелинейных мышах при внутрижелудочном введении. Дизайн и организация исследования представлены в материалах таблицы 2.

Таблица 2 - Изучение острой токсичности опытного образца субстанции

Вид, пол животных	мыши-самцы	мыши-самки	мыши-самцы массой 18-20 г
Кол-во животных в группе	10	10	10
Вариант опыта	Испытуемая субстанция	Испытуемая субстанция	Раствор натрия хлорида
Дозы для введения, мл/животное	0,1 - 0,5	0,5 - 0,1	0,5 - 0,1
Режим введения	Внутрибрюшинно Внутрижелудочно	Внутрижелудочно Внутрибрюшинно	Внутрижелудочно Внутрибрюшинно

При оценке острой токсичности испытуемая субстанция опытного образца силимарина конъюгированного с наночастицами селена на мецелярной платформе вводилась в желудок белым нелинейным мышам массой 18-20 г. Расчет доз производили по формуле активноедействующего вещества на массу 18-20 г мышей.

Субстанцию опытного образца силимарина конъюгированного с наночастицами селена вводили внутрижелудочно в дозах 10000, 20000,

30000 и 40000 мг/кг, с интервалом 4 часа. Контрольным мышам массой 18-20 г вводили внутривенно воду для инъекций в объеме 0,5 мл.

На 14 день после введения субстанции опытного образца силимарина конъюгированного с наночастицами селена белым нелинейным мышам массой 18-20 г, провели эвтаназию животных методом транслокации шейных позвонков под ингаляцией эфира.

В результате введения испытуемой субстанции опытного образца силимарина конъюгированного с наночастицами селена на мецелярной платформе белым нелинейным мышам как самцам, так и самкам в дозах 10000, 20000, 30000 и 40000 мг/кг по активному веществу не привело к гибели животных.

У мышей массой 18-20 г, которым вводили внутривенно испытуемую субстанцию в дозах 10000 и 20000 мг/ кг массы тела симптомов интоксикации не наблюдалось.

Результаты введения испытуемой субстанции опытного образца силимарина конъюгированного с наночастицами селена белым нелинейным мышам-самцам приведены в таблице 3.

Введение субстанции опытного образца силимарина конъюгированного с наночастицами селена на мецелярной платформе белым нелинейным мышам внутривенно в дозе 10000 мг/кг способствовало достоверному увеличению среднесуточного прироста массы тела на 18,0% относительно контрольных животных, которым вводили в желудок воду для инъекций.

После перорального введения лабораторным животным субстанции опытного образца силимарина конъюгированного с наночастицами селена на мецелярной платформе в течение 30...40 минут не отмечалось угнетения общего состояния опытных животных.

Состояние подопытных лабораторных животных во всех группах было после введения в желудок субстанции опытного образца силимарина конъюгированного с наночастицами селена на мецелярной платформе

удовлетворительное, координация движения не была нарушена, признаки интоксикации отсутствовали.

Таблица 3 - Острая токсичность субстанции опытного образца силимарина конъюгированного с наночастицами селена на мецелярной платформе

Вид, пол	Доза субстанции (мг/кг)	К-во мышей в опыте	Количество погибших мышей после введения субстанции в различных дозах через (сутки)								Итоговый результат	
			1	2	3	4	5	6	7	14		
Силимарин конъюгированный с наночастицами селена												
Мыши-самцы	10000	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/5
Миши-самки		5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/5
Мыши-самцы	20000	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/5
Миши-самки		5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/5
Мыши-самцы	30000	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/5
Миши-самки		5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/5
Мыши-самцы	40000	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/5

Данные параметров крови в принципе не отличались от значений контрольной группы лабораторных животных на всем протяжении острого эксперимента, полученный материал был подвергнут биометрической обработке цифровых данных и представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Общий анализ крови при изучении острой токсичности субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена

Показатели	Животные получали субстанцию, 20000 мг/кг	Животные получали субстанцию, 40000 мг/кг	Животные не получали субстанцию
WBCx10 ⁹ /L	7,01 ± 0,33	7,01 ± 0,64	6,36 ± 0,49
LYMx10 ⁹ /L	4,24 ± 0,67	4,21 ± 0,72	4,18 ± 0,74
MIDx10 ⁹ /L	1,29 ± 0,13	1,17 ± 0,18	1,15 ± 0,19
GRAx10 ⁹ /L	1,47 ± 0,75	1,63 ± 1,01	1,03 ± 0,70
LYM,%	60,6 ± 7,34	60,5 ± 8,32	65,8 ± 7,93

Группа мышей линии BALB/C при внутрибрюшинном введении испытуемой конструированной жидкой субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена на мецелярной платформе. Субстанцию вводили внутрибрюшинно в расчетной дозе 10000, 20000, 30000 и 40000 мг/кг активнодействующего вещества, доза составила 0,1 мл с интервалом 12 часов).

Полученные цифровые данные гематологических параметров не отличаются от материалов контрольной группы лабораторных животных на всем протяжении острого эксперимента, полученный материал был подвергнут биометрической обработке цифровых данных и представлен в таблице 5.

Таблица 5 - Биохимические параметры крови у мышей линии BALB/C при внутрибрюшинном введении испытуемой субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена

Показатели	АлАт,Е/л	АсАт,Е/л	Щелочная фосфатаза,Е/л	Билирубин, мкмоль/л
Животные получали субстанцию, 20000 мг/кг	70,93±8,86	53,34±4,92	259,45±17,31	0,23±0,02
Животные получали субстанцию, 40000 мг/кг	59,39±1,84	41,97±1,94	297,96±14,83	0,31±0,02
Животные не получали субстанцию	58,01±2,92	50,65±2,57	262,98±19,16	0,2±0,02

При внутрибрюшинном введении мышам линии BALB/C испытуемой субстанции опытного образца силимарина конъюгированного с наночастицами селена на мецелярной платформе в диапазоне доз (0,1 мл) 20000 и 30000 мг/кг массы тела не привело к снижению динамики привесов у мышей линии BALB/C, а при введении субстанции в дозе (0,1 мл) 40000 мг/кг по лекарственной формуле не вызывает гибели лабораторных животных.

Таблица 6 - Изменение живой массы лабораторных животных при внутрибрюшинном введении разных доз испытуемой субстанции, мл (n=12)

Показатели	Группы			
	Животные не получали субстанцию 20000 мг/кг	Животные не получали субстанцию 30000 мг/кг	Животные не получали субстанцию 40000 мг/кг	Животные не получали субстанцию
Масса тела в начале эксперимента, г	167,3±1,30	166,6±1,10	167,8±0,95	168,5±1,5
Масса тела в конце эксперимента, г	188,6±1,05	188,9±1,74	189,0±1,48	188,1±1,9

Анализ результата взвешивания внутренних органов животных после внутрижелудочного и внутрибрюшинного введения лабораторным животным, можно заключить, что данная испытуемая субстанция опытного образца силимарина конъюгированного с наночастицами селена на мецелярной платформе, не оказывает отрицательного влияния на весовые коэффициенты внутренних органов животных.

Для испытуемой субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена на мецелярной платформе смертельную дозу установить не удалось, так как максимально смертельные дозы для внутрижелудочного и внутрибрюшинного введения не привели к гибели лабораторных животных.

Изменение в массе тела лабораторных животных достоверно значимых отклонений выявлено не было.

По результатам исследования на лабораторных животных можно заключить, что согласно общепринятой гигиенической классификации ГОСТ 12.1.007-76, субстанция силимарина конъюгированного с наночастицами селена относится к 4 классу опасности.

При оценке острой токсичности испытуемой субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена на целевых цыплятах бройлерах

РОСС 308 установлено, что после введения испытуемой субстанции с водой у цыплят не отмечалось угнетенное состояние, отказ от корма и питья, рисунок 8.

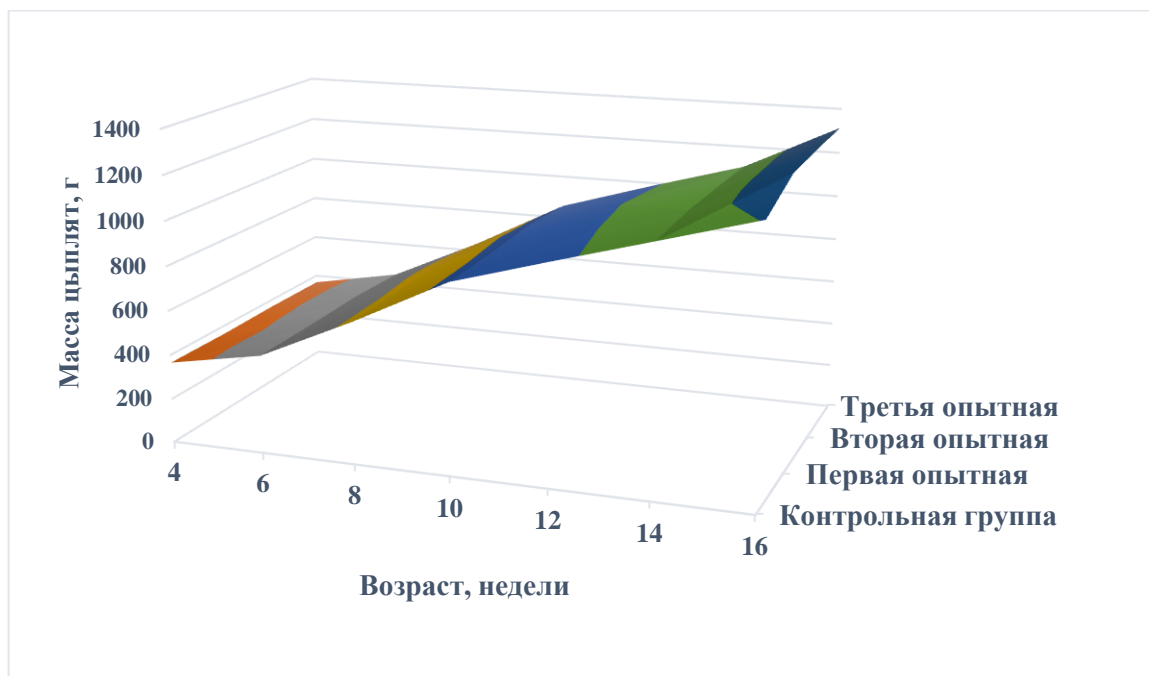


Рисунок 8 - Динамика живой массы тела целевых цыплят кросса РОСС 308 в эксперименте при изучении острой токсичности субстанции

Во всех группах лабораторных животных координация движений цыплят не изменялась. Дыхание: у всех птиц наблюдалось ровное и глубокое. Состояние кожных покровов: в течение всего периода наблюдения (14 суток) соответствовали контрольной группе цыплят. За весь период острого опыта сохранность цыплят оставалась на высоком уровне и составила 100% во всех группах.

В контрольной группе общий прирост массы тела целевых цыплят составил 807,8 г, в первой подопытной группе – 837,7 г, что выше, чем в контрольной группе в пределах 30,1 г, во второй подопытной группе - 819,2 г, что выше, чем в контрольной на 11,3 г, в третьей подопытной - 817,9 г, что было выше, чем в контрольной группе на 10,1 г.

На основании проведенных экспериментов на лабораторных животных пришли к следующему заключению:

- внутрижелудочное введение с водой субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена мышам и крысам не приводит к нарушениям физиологических функций и гибели животных, а также не оказывает отрицательного влияния на гематологические показатели лабораторных животных;

- введение (внутрибрюшинно) испытуемой субстанции в максимально допустимой дозе крысам и мышам не оказывает статистически достоверного влияния на относительные привесы массы тела у лабораторных животных и не вызывает изменений морфологической структуры пищеварительного канала, печени, почек, поджелудочной железы;

- результаты эксперимента по изучению острой токсичности на целевых цыплятах кросса РОСС 308 получавших субстанцию с водой, подтверждают отсутствие отрицательного действия испытуемой субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена на функционального состояния и отказа от корма и питья;

- по результатам изучения острой токсичности испытуемой субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена по степени воздействия на организм согласно ГОСТ 12.1.007 относится к 4 классу опасности.

4.1.2.2 Изучение хронической и субхронической токсичности жидкой водорастворимой субстанции «Силимарин nSePs»

Исследования проведены для выяснения общетоксического эффекта жидкой водорастворимой субстанции «Силимарин nSePs» при их парентеральном (внутримышечном) введении лабораторным животным в течение 14 дней и через 30 суток после отмены.

Дизайн исследования по оценке субхронической токсичности субстанции на лабораторных животных, представлен в таблице 7.

Таблица 7 - Опыт по субхронической токсичности субстанции «Силимарин nSePs» при их парентеральном введении

Вид, пол животных	крысы- самцы 200...230 г	крысы- самцы 200...230 г	крысы- самцы 200...230 г
Кол-во животных в группе	15	15	15
Вариант опыта	Субстанция «Силимарин nSePs»	Субстанция «Силимарин nSePs»	0,9% раствор натрия хлорида (контроль)
Доза, кол-во	суточная доза, 100 мг/кг по д.в.	5 кратная суточная доза 500 мг/кг по д.в.	5 кратная суточная доза 5
Объем, мл/животное	0,5	1,0	1,0
Режим введения	внутримышечно, 1 раз в день, 14 дней	внутримышечно, 1 раз в день, 14 дней	внутримышечно, 1 раз в день, 14 дней

Субстанцию «Силимарин nSePs» инъецировали внутримышечно в дозах в расчете активное действующего вещества, при пятикратном увеличении объема вводимой субстанции.

Крысам первой группы вводили инъекционную субстанцию «Силимарин nSePs» в дозе 100 мг/кг, второй группе подопытных крыс инъецировали 500 мг/кг испытуемой субстанции. Животным третьей (контрольной) группы, вводили в объеме 1 мл физиологического раствора.

Субстанцию «Силимарин nSePs» инъецировали внутримышечно 1 раз в день, в течение 14 дней.

Исследование крови и сыворотки повторили через 21 и 30 дней после окончания внутримышечных инъекций субстанции «Силимарин nSePs».

На протяжении всего эксперимента животные всех групп были активны, хорошо принимали корм и равномерно увеличивали массу тела.

Внутримышечные инъекции субстанции «Силимарин nSePs» в пяти кратных, дозах (100 и 500 мг/кг по лекарственной форме) не приводит к достоверному изменению гематологических показателей, таблица 8.

Таблица 8 – Общий анализ крови у крыс после применения субстанции «Силимарин nSePs»

Показатели	Животные получали субстанцию, 100 мг/кг	Животные получали субстанцию, 500 мг/кг	Животные не получали субстанцию
21 день после начала эксперимента			
WBCx10 ⁹ /L	6,9 ± 0,3	6,7 ± 0,6	7,1±2,0
LYMx10 ⁹ /L	4,0 ± 0,9	3,3 ± 0,5	3,7±1,1
MIDx10 ⁹ /L	1,2 ± 0,1	1,2 ± 0,1	1,3±0,3
GRAx10 ⁹ /L	1,6 ± 1,0	2,0 ± 0,55	2,1±0,9
30 дней после начала эксперимента			
WBCx10 ⁹ /L	7,3±2,8	8,5±2,9	6,9±2,5
LYMx10 ⁹ /L	4,7±2,1	5,7±1,4	4,3±1,9
MIDx10 ⁹ /L	1,4±0,4	1,7±1,1	1,4±0,5
GRAx10 ⁹ /L	1,1±0,4	1,1±0,8	1,1±0,7

Внутримышечное введение исследуемой субстанции «Силимарин nSePs» при проведении эксперимента по изучению хронической и субхронической токсичности не вызывает ответной реакции со стороны лейкограммы периферической крови.

Из приведенных данных следует, что при длительном применении испытуемых доз субстанции в субхроническом опыте отклонений физиологических значений показателей мочи не наблюдается.

Исследование влияния субстанции «Силимарин nSePs» полученные данные в субхроническом эксперименте представлены в данных таблицы 9.

Таблица 9 - Биохимические показатели крови крыс при испытании
 субстанции «Силимарин nSePs» в эксперименте

Показатели	Животные получали субстанцию, 100 мг/кг	Животные получали субстанцию, 500 мг/кг	Животные не получали субстанцию
Через 21 день после начала эксперимента			
АлАт,Е/л	60,3±3,3	61,6±3,4	58,5±5,4
АсАт,Е/л	52,4±3,2	50,3±3,1	50,3±3,58
Щелочная фосфатаза,Е/л	256,6±11,2	260,6±19,2	241,3±12,6
Креатинин,ммоль/л	40,6±2,1	39,4±1,5	39,3±2,2
Билирубин,мкмоль/л	0,22±0,01	0,2±0,02	0,21±0,02
Через 30 дней после начала эксперимента			
АлАт,Е/л	67,0 ± 2,8	67,0 ± 2,9	67,3 ± 2,4
АсАт,Е/л	57,8 ± 1,7	56,1 ± 2,6	55,7 ± 1,4
Щелочная фосфатаза,Е/л	276,4 ± 2,5	286,6 ± 5,4	284,1 ± 9,2
Креатинин,ммоль/л	47,4 ± 6,9	48,8 ± 2,9	47,8 ± 4,1
Билирубин,мкмоль/л	0,2±0,02	0,2±0,03	0,2±0,02

При наблюдении за функциональной активностью ЦНС отмечали работоспособность лабораторных животных с помощью метода удержания на горизонтальном стержне и двигательной активности (вертикальной и горизонтальной). Данные результатов исследований представлены в таблице 10.

Таблица 10 - Параметры центральной нервной системы животных,

День (от начала эксперимента)	Группа	ВДА (число вертикальных стоек в 3 мин)	ГДА, с.	Время удержания на стержне, с
14	1	6,7±0,4	39±1,2	73±1,7
	2	6,8±0,4	42±1	67±1,8
	3	5,9±0,1	38,5±1,3	69,2±2,1
30	1	6,3±0,3	44,2±1,5	80,2±3,4
	2	6±0,2	39,9±1,5	71,9±2,6
	3	6,1±0,2	38,5±2,1	67,4±3,1

Как следует из полученных данных таблицы, все наблюдаемые показатели, характеризующие состояние центральной нервной системы

активности лабораторных животных подопытных групп, достоверно не отличаются от таковых контрольных животных.

Проведенные наблюдения позволили прийти к следующему выводу, что после внутримышечного введения животным в хроническом опыте субстанции «Силимарин nSePs» один раз в день, в течение 14 суток каких-либо отклонений в поведении лабораторных животных не отмечено.

На основании проведенных субхронических и хронических экспериментов на лабораторных животных пришли к следующему заключению:

- внутримышечное введение исследуемой субстанции «Силимарин nSePs» не вызывает изменений в показателях лейкограммы периферической крови лабораторных животных;

- влияние субстанции «Силимарин nSePs» на основные показатели биохимических параметров крови в хроническом и субхроническом эксперименте не оказывают влияние на гомеостаз у лабораторных животных и находятся в референсных границах физиологической нормы;

- при х парентеральных инъекциях субстанции «Силимарин nSePs» один раз в день, в течение 14 дней, отклонений в поведенческих реакциях не установлено.

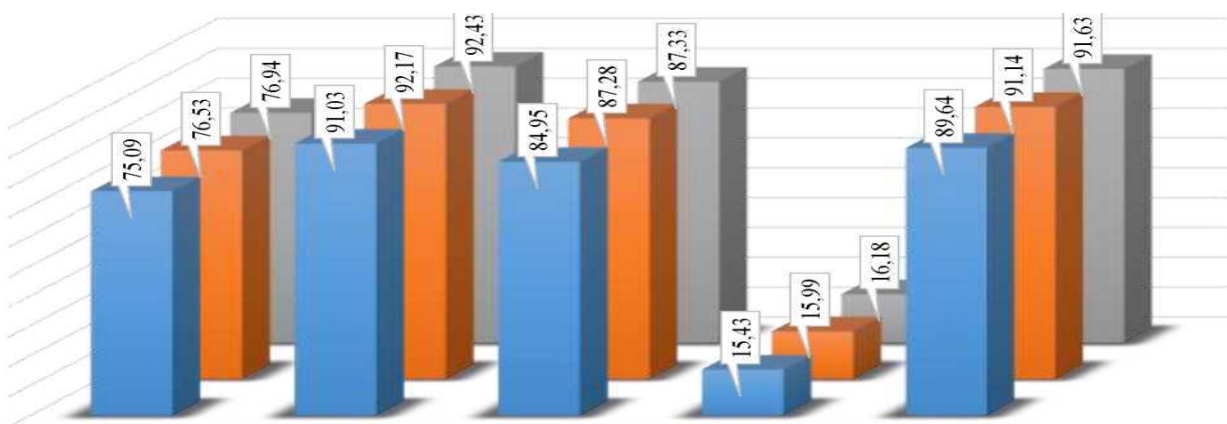
4.3 КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЖИДКОЙ ВОДОРАСТВОРИМОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ СУБСТАНЦИИ «СИЛИМАРИН nSePs» В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

4.3.1 Биоконверсия корма, микробиоценоз кишечника в организме целевой птицы после применения минеральной субстанции «Силимарин nSePs»

Для поения применяли при проведении эксперимента ниппельные поилки. Вода для поения лабораторных животных поступает по системе городского водопровода. Качество воды соответствует требованиям ГОСТ. Что касается, химического состава они были в пределах зоогигиенических нормативов в пределах допустимого уровня ГОСТа.

Изучая переваримость питательных веществ, поступающих с кормом рациона и водой переваримость сухого и органического вещества, а также протеина, жира и клетчатки были выше у петушков целевых подопытных групп в эксперименте, получавших с водой суспензию жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs».

У петушков целевой подопытной группы получавших с водой субстанцию жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» оказались самые высокие коэффициенты переваримости, (рисунок 9).



Сухое вещество Протеин Жир Клетчатка БЭВ

Рисунок 9 - Переваримость питательных веществ рационов

У петушков контрольной группы переваримость органического вещества находился на уровне 68,11%, а в подопытной группе петушки, получавшие с водой субстанцию жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» составила 72,04%, что выше, чем в контрольной группе на 2,51%.

В группе петушков не применяли минеральную субстанцию, показатель переваримости сырого протеина составил 73,2% ки, а в подопытной группе переваримость переваримого протеина составила 77,2%, данным петушкам с водой применяли минеральную субстанцию «Силимарин nSePs».

Переваримость сырого жира в контрольной группе петушков, которым не применяли минеральную субстанцию с водой составила 82,0%, а в подопытной группе - 89,5%, что выше, чем в контрольной группе на 3,9% при получении с водой субстанцию «Силимарин nSePs».

Исследование переваримости клетчатки в подопытной группе показало превышение аналогичного показателя из контрольной группы на 1,5%.

На основании полученных данных, был изучен баланс азота у петушков, получавших с водой субстанцию жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» (рисунок 10).

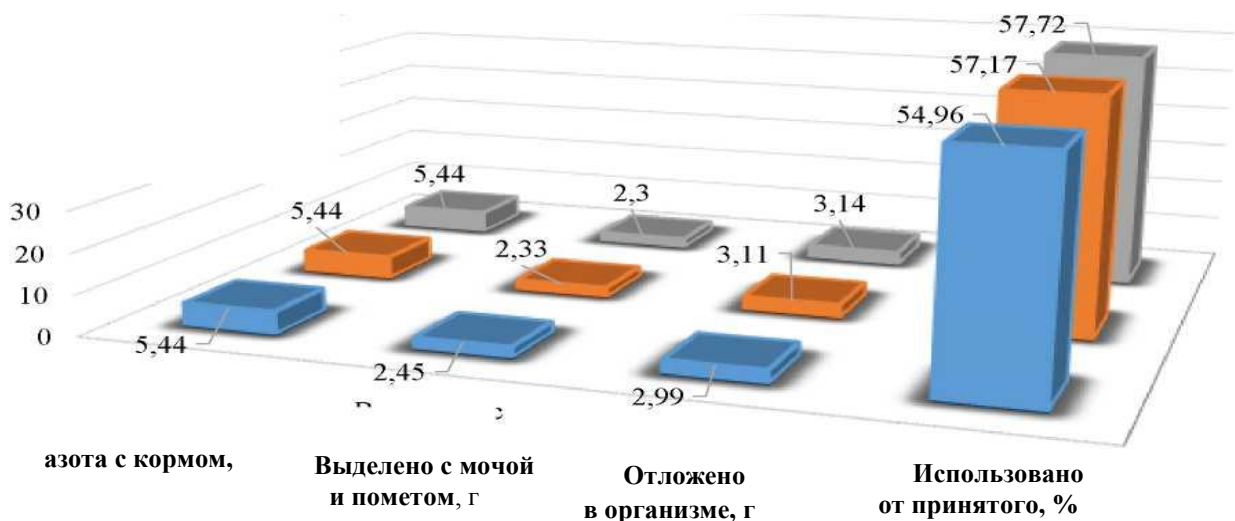


Рисунок 10 - Биоконверсия азота петушками в ходе эксперименте

Кроме того, наблюдалось снижение выделения азота с мочой и пометом в подопытной группе в пределах 5,0% по отношению к контрольной группе. Соответственно отложение его в теле петушков подопытной группы с включением с водой субстанции жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» выросло на 5,2%, а коэффициент его усвояемости усилился, по сравнению с контрольной группой петушков, не получавших минеральную субстанцию на 2,5 %.

Полученные в процессе проведения эксперимента данные свидетельствуют о положительном влиянии изучаемой субстанции «Силимарин nSePs» на усвояемость организмом петушков селена.

Положительный баланс селена был зафиксирован в подопытной группе, получавших с водой суспензию жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» (рисунок 11).

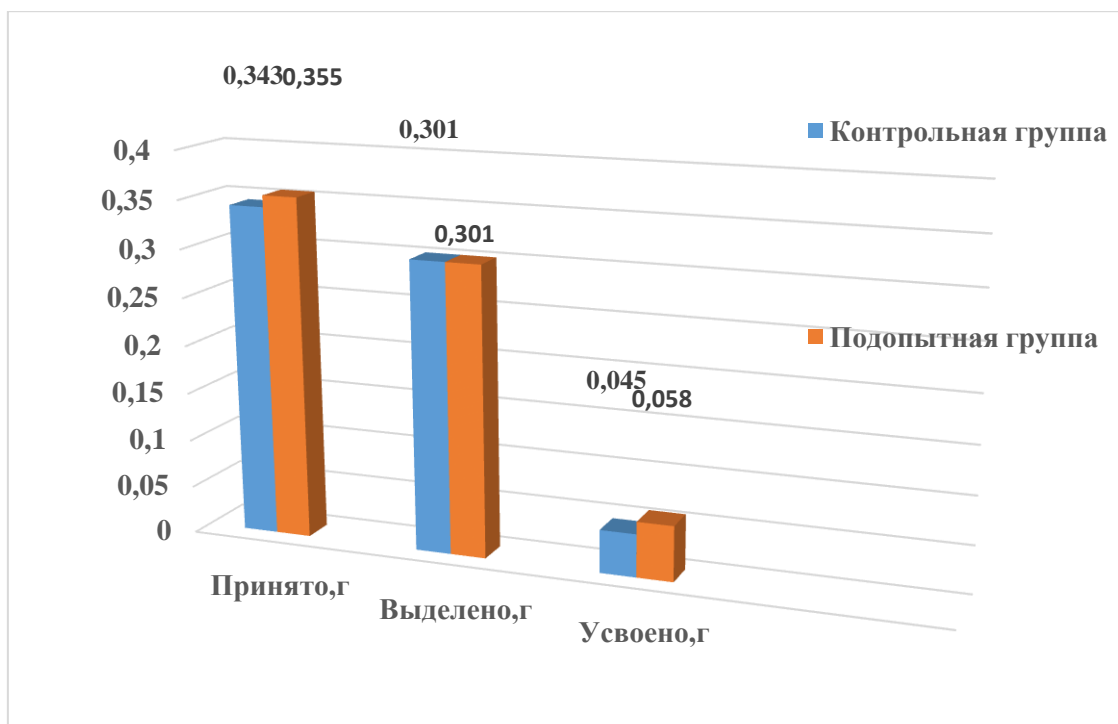


Рисунок 11 - Биоконверсия селена в организме подопытных петушков в эксперименте при изучении субстанции «Силимарин nSePs»

Количество усвоенного в организме петушков подопытной группы селена при изучении субстанции жидкой водорастворимой минеральной

субстанции «Силимарин nSePs» повысилось, по сравнению с аналогичным показателем контрольной группы петушков, не получавших с водой минеральную субстанцию на 10,2%. усвояемость селена организмом петушков подопытной группы составил 50,2%, что выше контрольных значений на 10,1%.

Таким образом, использование с водой водорастворимых минеральных субстанций с водой петушкам подопытной группы в эксперименте, положительно повлияло на полноценность усвояемости питательных веществ рациона и обмен антиоксиданта селена, рисунок 12.

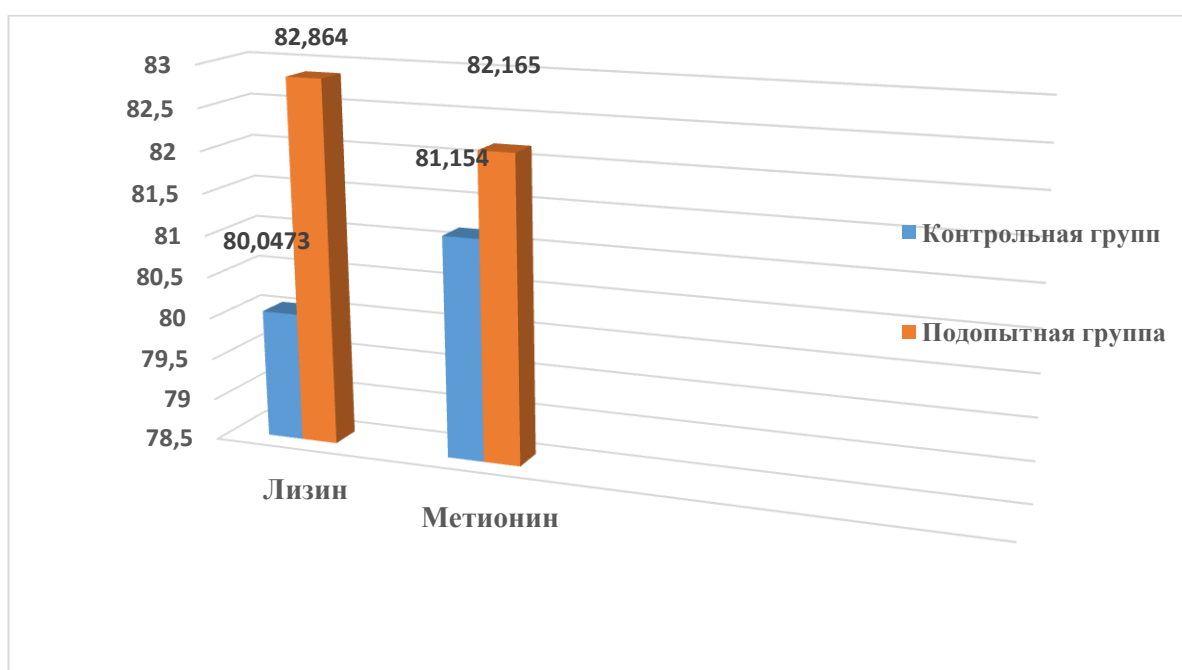


Рисунок 12 - Биоконверсия аминокислот перушками участвовавшими в эксперименте при изучении субстанции «Силимарин nSePs»

Усвояемость организмом петушков лизина в подопытной группе составило 81,1%, что выше, чем в контрольной группе петушков, не получавших с водой минеральную субстанцию на 0,84%. Метионин усвоился у петушков подопытной группы на 82,5%, что выше, чем в контрольной группе на 0,67%.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что способность к повышению использования азота и селена, а также

доступности аминокислот подопытными петушками наблюдается при получении с водой субстанции «Силимарин nSePs»,

В связи с этим изучили использование с водой субстанции «Силимарин nSePs» на микробиоту кишечника петушков в эксперименте. Показатели общего микробного числа приведены при исследовании в слепых отростках кишечника в рисунке 13.

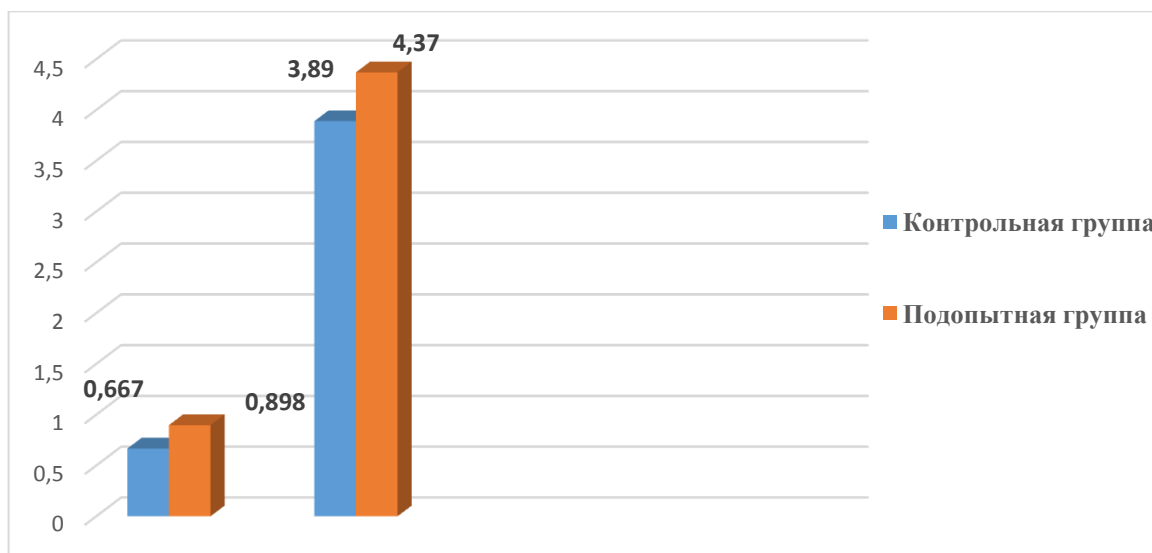


Рисунок 13 - Общее микробное число и количество полезной микрофлоры содержимого слепых отростков кишечника подопытных петушков при изучении субстанции «Силимарин nSePs»

Полученные результаты исследований показывают у петушков, получавших с водой минеральную субстанцию подопытной группы, повышение на 32,6% ($p < 0,05$) роста микроорганизмов в слепых отростках кишечника контрольной группы петушков, не получавших минеральную подкормку с водой.

Соотношения таксонов в кишечнике подопытных петушков, получавших с водой суспензию жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» представлены в таблице 11.

В подопытной группе петушков в слепых отростках кишечника петушков, получавших минеральную субстанцию, наблюдается недостоверное увеличение бактерий филума *Actinobacteria* на 0,3%, но при этом установлено достоверное увеличение бактерий рода *Bifidobacteriales* в

подопытной группе петушков, получавших с водой исследуемую субстанцию, в 4,3 раза ($p<0,05$), которые ответственны за подавление патогенной микрофлоры.

Таблица 11 – Соотношение таксонов в слепых отростках кишечника петушков в эксперименте, %

Показатели	Петухи не получали с водой минеральную	Петухи получали с водой минеральную субстанцию
Род <i>Bifidobacteriales</i>	0,08±0,03	0,2±0,04**
Род <i>Lactobacillales</i>	6,6±0,04	7,4±0,11*
Род <i>Clostridiales</i>	25,0±1,04	24,7±1,07
Род <i>Selenomonadales</i>	0,07±0,01	1,3±0,08**
сем. <i>Ruminococcaceae</i>	9,3±0,22	11,7±0,14*
сем. <i>Enterobacteriaceae</i>	2,3±0,07	3,4±0,03*
сем. <i>Mycoplasmataceae</i>	0,02±0,05	0,01±0,02

Количество бактерий филума *Firmicutes* увеличилось в подопытной группе петушков, получавших минеральную субстанцию на 3,4%, рода *Lactobacillales* - на 0,63%. Кроме того, в подопытной группе петушков, получавших с водой минеральную субстанцию в слепых отростках кишечника отмечено увеличение бактерий семейства *Ruminococcaceae*, которые отвечают за переваривание клетчатки в пределах 1,4%. Установлено исследованиями достоверное увеличение в слепых отростках кишечника у петушков бактерий рода *Selenomonadales* на 1,3% относительно контрольной группы.

В заключение данного раздела следует отметить:

- получение с водой суспензии жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» целевым петушкам, способствовало повышению переваримости основных питательных веществ, поступающих с кормом и питьевой водой;

- введение с водой петушкам подопытной группы испытуемой минеральной субстанции при поении, способствовало более эффективному использованию азота корма, доступность лизина и метионина в сравнении с контрольной группой;

- зафиксирован положительный баланс селена у петушков, получавших с водой суспензию жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs»;

- суспензия жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» активизировала рост микроорганизмов в слепых отростках кишечника на 34,9% на фоне контрольной группы. Установлено увеличение бактерий рода *Bifidobacteriales* в подопытной группе в 4,3 раза и *Selenomonadales* в 1,3 раза, общее их число достоверно возросло в подопытной группе на 13,7%.

4.3.2 Характеристика метаболических процессов у петушков в эксперименте после применения водорастворимой жидкой минеральной субстанции «Силимарин nSePs»

Мониторинг общего анализа крови целевых петушков подопытной группы при испытании субстанции «Силимарин nSePs» свидетельствует о том, что полученные в эксперименте показатели по завершению эксперимента находились в пределах референсных значений соответствующих физиологической нормы (таблица 12).

Таблица 12 – Общий анализ крови подопытных целевых петушков, получавших с водой субстанцию «Силимарин SePs», финальные данные (n=15)

Показатели	Петухи не получали с водой минеральную субстанцию	Петухи получали с водой минеральную субстанцию
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,9±0,06	3,17±0,04*
Гемоглобин, г/л	108,6±2,15	115,25±1,98*
Гематокрит, %	40,6±0,32	41,67±0,29*
СОЭ, мм/ч	3,4±0,11	3,5±0,11
Лейкоциты, $10^9/л$	22,6±0,51	23,3±0,61
Тромбоциты, $10^3/л$	47,8±0,66	43,3±0,31*

Показатели лейкограммы, свидетельствуют о том, что количество нейтрофилов в образцах крови петушков подопытной группы достоверно превышало контрольную группу петухами, не получавших с водой минеральную субстанцию ($p<0,05$), что характеризует более высокий иммунный статус. Содержание моноцитов, в подопытной группе превысило показатели у петушков контрольной группы на 1,2% петухами, не получавших с водой минеральную субстанцию.

Уровень лимфоцитов как индикатор хронического стресса достоверно снизился в подопытной группе - на 5,3% ($p<0,05$).

Полученные результаты позволили установить определенную зависимость показателей общего анализа крови петушков в эксперименте по изучению влияния суспензии жидкой водорастворимой минеральной

субстанции «Силимарин nSePs».

Содержание эритроцитов и гемоглобина увеличилось в подопытной группе на 6,4% ($p<0,05$). Примечательно, что количество тромбоцитов увеличилось у петушков, принимающих с водой субстанцию «Силимарин nSePs», по сравнению с контролем, петухами не получавших с водой минеральную субстанцию на 5,7% ($p<0,05$).

Из показателей лейкограммы следует, что изменения в динамике крови петушков, получавших с водой субстанцию «Силимарин SePs» связаны с изменениями в содержании лимфоцитов, моноцитов и псевдоэозинофилов.

На 28 сутки эксперимента установлена разница в содержании лимфоцитов в крови между петушками, получавших с водой субстанцию «Силимарин SePs» и контрольной группой петухами не получавших с водой минеральную субстанцию. Разница составила 5,0%.

Полученные результаты, представленные в данных таблице 22, варьировались в пределах референсных значений, не выходя из показателей физиологической нормы.

Таблица 13 – Биохимические показатели крови петушков, получавших с водой субстанцию «Силимарин SePs», финальные данные (n=15)

Показатели	Петухи не получали с водой минеральную субстанцию	Петухи получали с водой минеральную субстанцию
Общий белок, г/л	34,13±0,61	36,24±0,57*
Альбумины, г/л	15,19±0,08	16,70±0,39*
Глобулины, г/л	18,94±0,03	19,54±0,39
Селен, ммоль/л	1,53±0,04	1,66±0,07

Уровень общего белка увеличился относительно показателей контрольной группы петухи, не получали с водой минеральную субстанцию в подопытной группе петухи, получали с водой минеральную субстанцию на 6,18%. В исследованиях по завершению эксперимента определили более высокий уровень альбумина в подопытной группе петухи, получали с водой минеральную субстанцию, превышение составило 9,94%. Содержание

альбуминов в крови петушков, получавших с водой субстанцию «Силимарин SePs» на конец эксперимента на 2,26 г/л была ниже показателя контрольной группы петухи, не получали с водой минеральную субстанцию.

Наблюдалось некоторое увеличение глобулиновых фракций на 2,92% при недостоверной разнице при сравнении показателей между группами. Аминотрансферазы отреагировали на включение в воду минеральных субстанций следующим образом: в подопытной группе, где птица получала жидкую минеральную субстанцию «Силимарин SePs», содержание АсАт увеличилось на 5,38%, а АлАт снизилось на 17,72%. Активность щелочной фосфатазы снизилась на 11,17%.

Изучаемое применение жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» неоднозначно повлияло на содержание холестерина в сыворотке крови петушков.

При сравнительном анализе количества глобулинов в сыворотке крови петушков, получавших с водой субстанцию «Силимарин SePs» отмечено незначительное его снижение на 0,86%.

К двадцать первому дню содержание глобулинов в данной группе петушков было равно $12,92 \pm 0,15$ г/л, а в контрольной петухи, не получали с водой минеральную субстанцию $11,69 \pm 0,11$ г/л, но при этом достоверной разницы между группами выявлено не было.

Незначительные изменения в крови у петушков, получавших с водой субстанцию «Силимарин SePs» наблюдали на 7 день после начала эксперимента уровень глюкозы в подопытной группе был равен $9,52 \pm 0,37$ ммоль/л, и в контрольной петухи, не получали с водой минеральную субстанцию. $10,9 \pm 0,31$ ммоль/л.

При этом у петушков, получавших с водой субстанцию «Силимарин SePs» в эксперименте содержание глюкозы в крови было ниже показателей контрольной петухи, не получавших с водой минеральную субстанцию на 1,39 ммоль/л, а на 21 сутки, наоборот, отмечали повышение данного показателя в подопытной группе петушков, получавших с водой субстанцию

«Силимарин SePs».

Уровень селена в крови у петушков, получавших с водой субстанцию «Силимарин SePs» в ходе эксперимента был на 14,21% ($p<0,05$) больше, чем в контрольной группе петухи, которые не получали с водой минеральную субстанцию, а к завершению эксперимента исследуемый показатель в подопытной группе превышал показатели у петухов контрольной группы на 0,32 ммоль/л.

Таким образом, проведенные биохимические исследования сыворотки крови петушков, получавших с водой суспензию жидкой минеральной субстанции «Силимарин SePs» в эксперименте, позволили установить, что применение минеральной субстанции не оказывает негативного последствия на организм птицы.

Результаты определения иммуноглобулинов и ферментов антиоксидантного статуса петушков по завершению эксперимента представлены в таблице 14.

Таблица 14 - Показатели антиоксидантного статуса петушков, получавших с водой субстанцию «Силимарин SePs», финальные показатели (n=15)

Показатели	Петухи не получали с водой минеральную	Петухи получали с водой минеральную
Иммуноглобулины, ед.	4,63±0,22	5,75±0,19**
Супероксиддисмутазы, ед/г Hb	1124,0±23,92	1215,0±28,79*
Глутатион пироксидазы, ед/г Hb	51,3±0,59	52,6±0,61
Церулоплазмина, ммоль/см ³ /ч	2,13±0,05	2,3±0,06*
Общее количество антиоксидантов,	1,54±0,07	1,77±0,06*
Малоновый диальдегид,	3,46±0,08	3,19±0,07*

В результате эксперимента было зафиксировано значительное превышение в крови петушков подопытной группы концентрации иммуноглобулинов на 24,19% ($p<0,01$) по отношению к показателям контрольной группы петухов не получавших с водой минеральную субстанцию.

Естественная резистентность организма петушков в эксперименте под влиянием активных веществ изучаемой водорастворимой минеральной

субстанции возросла, по сравнению с контрольными петухами не получавших с водой минеральную субстанцию. Бактерицидная активность в подопытной группе повысилась на 1,43%, содержание лизоцима увеличилось на 7,20%,.

Фагоцитарная активность лейкоцитов у петушков подопытной группы, которые получали с водой минеральную субстанцию превышала показатели у контрольной группы петухов, не получавших с водой минеральную субстанцию на 4,47%, а фагоцитарный индекс на 1,36.

Настоящее исследование продемонстрировало, что испытываемая субстанция «Силимарин SePs» стимулирует обменные процессы в организме петушков, участвовавших в эксперименте.

Результаты изучения показателей естественной резистентности организма подопытных петушков приведены в таблице 15.

Таблица 15 - Изменение бактерицидной активности сыворотки крови, петушков, получавших с водой субстанцию «Силимарин SePs» в эксперименте, n=15

Срок наблюдения	Группы	
	Петухи получали с водой минеральную субстанцию	Петухи не получали с водой минеральную субстанцию
До опыта	47,91±0,58	47,51±0,52
на 7 сутки опыта	50,38±0,13*	47,74±0,25
на 28 сутк опыта	55,31±0,25**	46,91±0,14

Анализ данных таблиц 15, 16, 17 показал, что бактерицидная активность сыворотки крови петушков, получавших с водой субстанцию «Силимарин SePs» в экспериментна была на 6,2% выше показателя контрольной группы петухов, не получавших с водой минеральную субстанцию. Через две недели его активность составила в подопытной группе 62,5±0,30%, а в контрольной - 58,7±0,27%.

Лизоцимная активность сыворотки крови петушков, получавших с водой субстанцию «Силимарин SePs» в эксперименте на седьмые сутки в подопытной группе была равна 20,4±0,37%, а в контрольной петухи, не

получавших с водой минеральную субстанцию. - $22,9 \pm 0,40$ %.

Показатели фагоцитарная активности псевдоэозинофилов крови, петушков, получавших с водой субстанцию «Силимарин SePs» в эксперименте особенно к концу опыта повышалась практически на десять единиц.

Таблица 16 - Показатели лизоцимной активности крови, петушков, получавших с водой субстанцию «Силимарин SePs» в эксперименте, n=15

Срок наблюдения	Группы	
	Петухи получали с водой минеральную субстанцию	Петухи не получали с водой минеральную субстанцию
До опыта	$19,13 \pm 0,22$	$19,11 \pm 0,21$
на 7 сутки опыта	$22,82 \pm 0,17^*$	$20,21 \pm 0,20$
на 28 сутки опыта	$28,53 \pm 0,20^{**}$	$23,62 \pm 0,37$

Таблица 17 - Показатели фагоцитарной активности псевдоэозинофилов крови, петушков, получавших с водой субстанцию «Силимарин SePs» в эксперименте, n=15

13	Группы	
	Петухи получали с водой минеральную субстанцию	Петухи не получали с водой минеральную субстанцию
До опыта	$24,9 \pm 0,21$	$25,11 \pm 0,31$
На 7 сутки опыта	$27,57 \pm 0,23$	$25,1 \pm 0,18$
На 28 сутки опыта	$30,9 \pm 0,16^{**}$	$26,6 \pm 0,19$

На основании проведенного эксперимента пришли к следующему заключению:

- установлено неоднозначное воздействие субстанции «Силимарин nSePs» на общий анализ крови петушков полученный в эксперименте, который варьировался в пределах референсных значений, не выходя за границы физиологической нормы;

- получавшие с водой петушки субстанцию «Силимарин SePs» в эксперименте, при биохимическом исследовании сыворотки крови позволили

установить, что использование минеральной субстанции не оказывает негативного действия на организм петушков;

- уровень селена в крови у петушков, получавших с водой субстанцию «Силимарин SePs» в ходе эксперимента был на 14,2 % ($p < 0,05$) больше, чем в контрольной группе, а к концу опыта, разница с показателями подопытной группы составила 26,6% ($p < 0,01$);

- применение изучаемой субстанции «Силимарин SePs» с водой привело к активизации ферментов антиоксидантного статуса петушков супероксиддисмутазы на 8,1%, церулоплазмина - на 10,3% ($p < 0,05$), активность к тиобарбитуровой кислоте, в частности, малонового диальдегида снизилась в подопытной группе на 8,46%;

- бактерицидная активность в подопытной группе повысилась на 1,43%, содержание лизоцима увеличилось на 7,20%, фагоцитарная активность лейкоцитов превышала показатели у контрольной группы на 4,47%, а фагоцитарный индекс на 1,36;

- зафиксировано значительное превышение в крови петушков подопытной группы концентрации иммуноглобулинов на 24,19% ($p < 0,01$) по отношению к показателям контрольной группы петушков.

4.3.3 Изменение качественных показателей спермограммы у петухов в эксперименте после применения с водой жидкой водорастворимой субстанции «Силимарин SePs»

Результаты оценки индивидуальных эякулятов петухов по результатам двукратного изучения спермограммы представлены в данных таблицы 18.

Таблица 18 - Показатели качества спермопродукции петухов в эксперименте после применения субстанции жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин SePs», $X \pm S_x$, C_v

Показатели спермопродукции	Петухи не получали с водой минеральную субстанцию	Петухи получали с водой минеральную субстанцию
Объем эякулята, мл	0,22±0,01	0,44±0,02
	48,6	48,2
Концентрация спермиев, млрд/мл	3,60±0,20	4,17±0,18
	37,5	47,7
Интенсивность дыхания спермиев, с	220,5±5,9	223,4±5,9
	23,2	22,5
Переживаемость спермиев, мин	82,80±2,1	93,17±2,4
	24,8	23,3

Петухи входящие в подопытную группу, которые после применения жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин SePs» высокодостоверно ($p < 0,01$) превосходили производителей входящих в контрольную группу по объему эякулята на 0,23...0,35 мл, а по концентрации спермиев в одном мл на 0,46...1,46 млрд/мл.

Отдельные различия были отмечены и по показателю переживаемости спермиев - у петухов подопытной группы она была увеличена на 4,63 минуты контрольной группы ($p < 0,05$).

В отношении активности и интенсивности дыхания спермиев первый показатель после применения жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин SePs» находился на уровне 8,8...9,2 баллов, второй был в пределах 220,5...244,1 с.

Показатель активности спермиев на первом этапе эксперимента (20 день) после применения субстанции жидкой водорастворимой минеральной

субстанции «Силимарин SePs» варьировал от 9,5 до 5,2 баллов; второй этап (40 дней) - от 8,8 до 6,0 баллов; и на третьем этапе (60 день) - от 9,3 до 4,5 баллов, таблица 19.

Таблица 19 - Показатели активности спермы петухов после применения субстанции жидкой минеральной субстанции «Силимарин SePs»

Группы	Активность (ППД), балл					
	На 20 день эксперимента		На 40 день эксперимента		На 60 день эксперимента	
	M±m	Cv, %	M±m.	Cv, %	M±m.	Cv, %
Петухи не получали с водой минеральную субстанцию	8,7±0,4	15,7	8,3±0,8	32,2	8,9±0,3	10,6
Петухи получали с водой минеральную субстанцию	7,8±0,6	43,1	8,6±0,3	46,7	9,2±0,3*	19,9

Скрининг спермопродукции петухов контрольной группы выявил целый ряд отклонений: 60% спермиев имели дефект головки, при показателе у петухов подопытной группы 15%, рисунок 12.

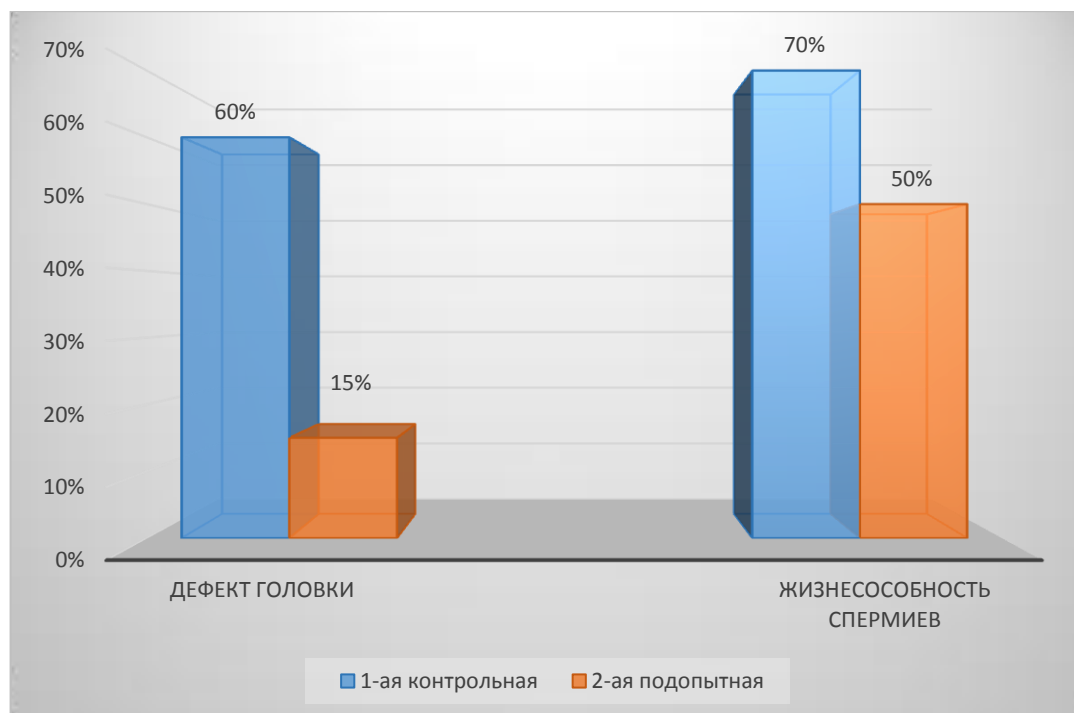


Рисунок 12 Снижение риска патологии спермиев у петухов после применения субстанции «Силимарин SePs»

Количество правильно сформированных спермиев в исследуемых образцах петухов контрольной группы составило 40% от всей спермопродукции, при показателе у петухов подопытной группы до 90%.

Следует отметить, что наибольший коэффициент вариации отмечался для объема эякулята и концентрации спермиев - соответственно 40,0...55,8% и 37,5...56,8%. Наиболее стабильным из всех показателей была активность спермиев - коэффициент вариации в пределах 12,8...16,0%, особенно после применения жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин SePs». В соответствии с полученными данными после применения жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин SePs» была установлена отрицательная взаимосвязь объема эякулята со всеми изученными показателями спермопродукции - $r = -0,37...2,44$.

На основании полученных данных рассчитывали коэффициенты корреляции между отдельными показателями качества спермопродукции (таблица 20).

Таблица 20 - Коэффициенты корреляции между показателями качества спермопродукции у петухов после применения субстанции жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин SePs»

Показатели спермопродукции	Группа и коэффициент корреляции r	
	Петухи не получали с водой минеральную субстанцию	Петухи получали с водой минеральную субстанцию
Объем - концентрация	- 0,93	- 1,52
Объем - активность	- 0,37	- 1,12
Объем - интенсивность дыхания	- 1,90	- 2,11
Объем - переживаемость	-140	- 1,77
Концентрация - активность	0,32	0,33
Концентрация - интенсивность	0,16	0,19
Концентрация - переживаемость	0,10	0,08
Активность - интенсивность	-024	- 0,12
Активность - переживаемость	021	024

Отрицательная, но менее выраженная корреляция отмечалась также между активностью и интенсивностью дыхания спермиев - $r = - 0,08 \dots 0,24$.

В исследованиях по изучению влияния субстанции «Силимарин SePs» на состояние спермопродукции у петухов установлено, что после применения минеральной субстанции «Силимарин SePs» спермограмма характеризовалась показателями, которые превосходили контрольную группу петухов по объему эякулята на 8,16%, концентрации спермиев (млрд/мл) в 1 мл - на 14,55% ($p < 0,05$) и общему числу спермиев в эякуляте - на 24,43 ($p < 0,01$), таблица 21.

Таблица 21 - Спермограмма петухов после применения субстанции жидкой минеральной субстанции «Силимарин SePs»

Показатели	Группа	
	Петухи не получали с водой минеральную субстанцию	Петухи получали с водой минеральную субстанцию
Цвет	белый	белый
Объем эякулята, мл	0,51±0,03	0,58±0,02
Концентрация спермиев, млрд./мл	2,27±0,01	3,61±0,02*
Количество аномальных половых клеток в эякуляте, %	14,1±0,14	9,03±0,12**

В то же время количество аномальных спермиев в эякуляте петухов подопытной группы после применения жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин SePs» снизилось на 36,89% ($p < 0,05$).

Из полученного цифрового материала (таблица 22) следует, что в полученном эякуляте петухов микробное число составило в контрольной группе петухи, не получали с водой минеральную субстанцию 141,11±3,51 тыс. м. т. в 1 мл, против 69,71±2,84 тыс. м. т. в 1 мл., ($p < 0,01$ в подопытной группе или в два раза).

Коли-индекс в подопытной группе петухов, получавших минеральную субстанцию был снижен в 1,32 раза, а коли-титр в 1,27 раза по сравнению со полученными показателями контрольной группы петухов, которые не получали с водой минеральную субстанцию, ($p < 0,05$).

Таблица 22 - Микробная контаминация спермы петухов, при применении субстанции жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин SePs»

Показатели	Группы, n=12	
	Петухи не получали с водой минеральную субстанцию	Петухи получали с водой минеральную субстанцию
микробное число, тыс.м. т.	140,10±3,51	69,29±2,12*
коли-индекс	27,54±0,27	20,64±0,22*
коли-титр	0,050	0,037

Применение с водой минеральной субстанции «Силимарин SePs» оказало положительное влияние на содержание микроэлементов в сперме петухов, таблица 23.

Таблица 23 – Концентрация микроэлементов в сперме петухов, мкг/г после применения субстанции жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин SePs»

Показатели	Группа	
	Петухи не получали с водой минеральную субстанцию	Петухи, получали с водой минеральную субстанцию
Калий	10468±125	10926±131*
Магний	1383±47	1547±48*
Натрий	67467±809	69991±837*
Фосфор	12332±148	12271±144
Селен	0,46±0,01	0,38±0,03

Содержание селена в сперме петухов после применения жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин SePs» увеличилось в 1,21 раза.

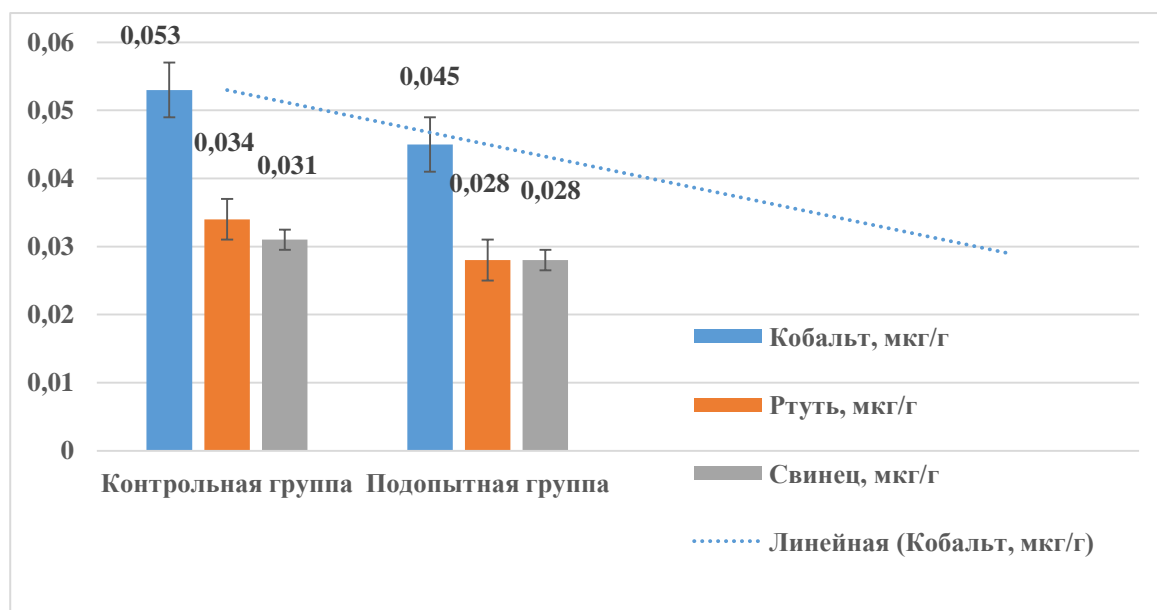


Рисунок 13 - Содержание тяжелых металлов в сперме петухов, мкг/г после применения субстанции жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин SePs» (n =10)

При этом содержание калия в сперме петухов подопытной группы увеличилась на 4,59%, концентрация магния - на 11,86%, а натрия - на 3,73% по сравнению с показателями у петухов, не получавших минеральную субстанцию с водой.

Содержание тяжелых металлов, таких как кобальт, ртуть и свинец, в сперме петухов после применения жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин SePs» снизилось на 15,0% ($p < 0,05$), 7,14% и 6,89%, (рисунок 13).

В конце опыта был проведен убой петухов и взяты для изучения семенники. После применения жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин SePs» у петухов способствовало увеличению массы семенников. Так, масса семенников у петухов после применения жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин SePs» превышала

массу тестикулов у петухов, не получавших с водой минеральной субстанции на 5,16%, рисунок 14.

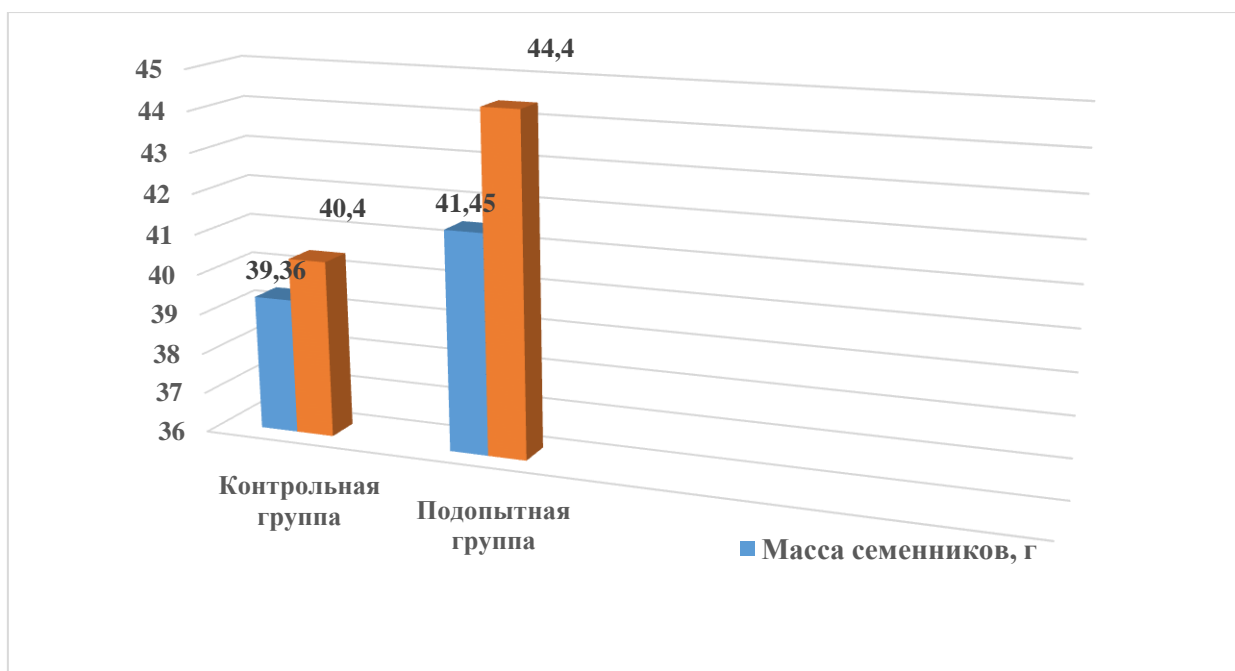


Рисунок 14 - Масса семенников у петухов после применения с водой субстанции жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин SePs»

Полученные данные о массе тестикулов свидетельствуют, что этот показатель был в пределах физиологической нормы и не зависел от применения минеральной субстанции.

После применения жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин SePs» качество спермопродукции петухов кросса РООС 308 существенно повысилось.

На основании проведенного эксперимента пришли к следующему обобщению:

- выпаивание петухам-производителям субстанции жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин SePs» способствовало снижению риска патологии сперматогенеза у петухов в 1,3 раза;

- у петухов контрольной группы объем эякулята составляет от 0,1 мл до 0,81 мл, а подопытной группы после применения субстанции с водой жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин SePs» от 0,48 мл до 1,1 мл;

- количество правильно сформированных спермиев в исследуемых образцах петухов контрольной группы составило 40% от всей спермопродукции, при показателе у петухов подопытной группы до 90%;

- в результате эксперимента по изучению качественных показателей спермы в подопытной группе петухов после применения с водой субстанции жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин SePs» были получены показатели коэффициента вариации и изменчивости C_v в узких пределах от 32,0% до 54,0%.

4.4 СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ СУБСТАНЦИЙ «Reasil Humic Vet» И «Силимарин nSePs» У ПЕТУХОВ КРОССА РОСС 308 ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИНКУБАЦИОННОГО ЯЙЦА

После анализа полученных данных и обработав цифровой материал методом биометрии с выведением коэффициента достоверности содержания общего белка, альбуминов, глобулинов и глюкозы отразили в данных таблицы 23.

Таблица 23 – Протеинограмма и концентрация глюкозы в плазме крови петухов до, вовремя и после проведения научно-производственного опыта (n=15)

Группы	Общий белок, г/л	Альбумин, г/л	Глобулины, г/л	Глюкоза, мМ/л
Петухи, не получали с водой минеральные субстанции	43,38±1,54	14,74±0,53	28,64±0,87	9,84±0,31
Петухи, получали с водой «Reasil Humic Vet»	44,50±1,67*	15,58±0,62*	28,92±1,12	11,26±0,60*
Петухи, получали с водой «Силимарин nSePs»	47,87±1,29*	16,70±0,49**	31,17±0,75*	12,04±0,58**

Количество общего белка в сыворотке крови петухов, получавших с водой «Reasil Humic Vet» было выше на 8,5% по сравнению с показателем у петухов, не получавших с водой минеральную субстанцию, а у петухов, получавших минеральную субстанцию с водой «Силимарин nSePs» было выше на 8,9%, это показывает, что у петухов уровень жизненно важных процессов выше, получавших с водой «Reasil Humic Vet» и субстанцию «Силимарин SePs».

Цифровой материал сыворотки крови обработан методом биометрии с выведением коэффициента достоверности и отражен в данных таблицы 24.

Таблица 24 – Показатели уровня триглицеридов, мочевины и холестерина в плазме крови петухов в фоновый период, вовремя и после проведения научно-производственного опыта ($M \pm m$; $n=15$)

Группы	Триглицериды, мМ/л	Билирубин общий, мкМ/л	Мочевина, мМ/л	Холестерин, мМ/л
Петухи, не получали с водой минеральные субстанции	0,31±0,03	1,85±0,03	2,57±0,02	3,43±0,18
Петухи, получали с водой «Reasil Humic Vet»	0,37±0,01*	1,82±0,02	2,62±0,02	2,99±0,21
Петухи, получали с водой «Силимарин nSePs»	0,39±0,02*	1,72±0,04*	2,73±0,04*	2,75±0,17*

У петухов второй подопытной группы уровень кортикостерона был снижен на 33,47%, чем у петухов, первой контрольной группы петухи не получали с водой минеральную субстанцию, при достоверных различий, $p < 0,01$, в то время как у петухов третьей подопытной группы на 34,6%, (таблица 25).

Таблица 25 - Концентрация кортикостерона в плазме крови петухов-производителей в период проведения эксперимента, нг/мл

Группы	n	$\bar{X} \pm S_x$	$C_v, \%$	lim
Петухи, не получавшие с водой минеральные субстанции	5	35,7±8,5	88,9	3,1-91,1
Петухи, получавшие с водой «Reasil Humic Vet»	5	18,8±3,6**	76,3	7,9-24,9
Петухи, получавшие с водой «Силимарин nSePs»	5	13,7±1,4**	60,5	10,3-20,1

Уровень содержания кортикостерона в плазме крови петухов, получавших с водой минеральных субстанций, подтверждается значениями коэффициента вариации - от 64,3 до 88,9%.

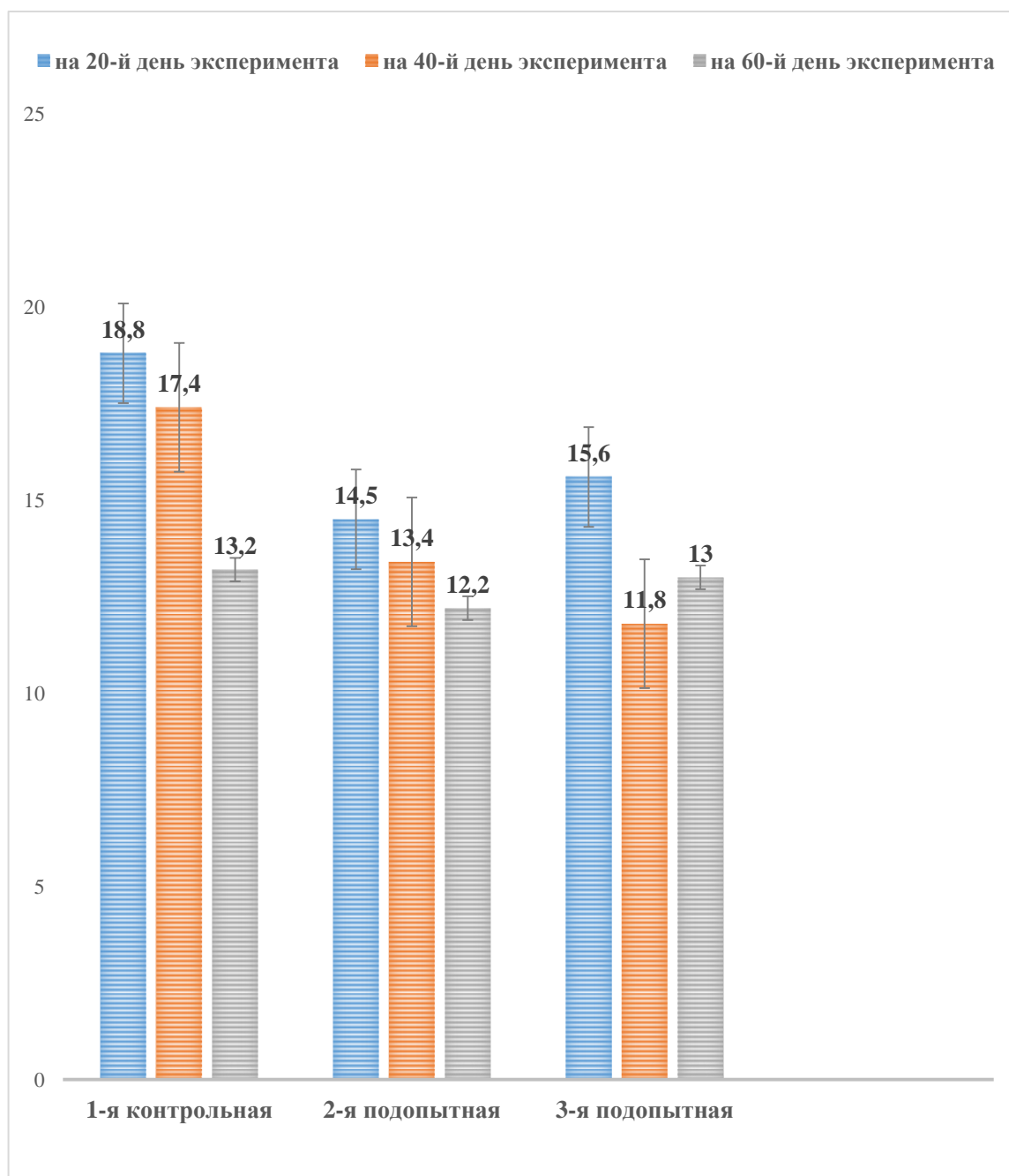


Рисунок 15 – Уровень кортикостерона, нг/мл в плазме крови петухов до и после проведения научно-производственного опыта ($X \pm Sx$)

Анализ полученных результатов, показывают динамику объема получаемой спермы после выпаивания с водой жидкой водорастворимой

минеральной субстанции «Reasil» и после применения субстанции жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин SePs» (рисунок 16).

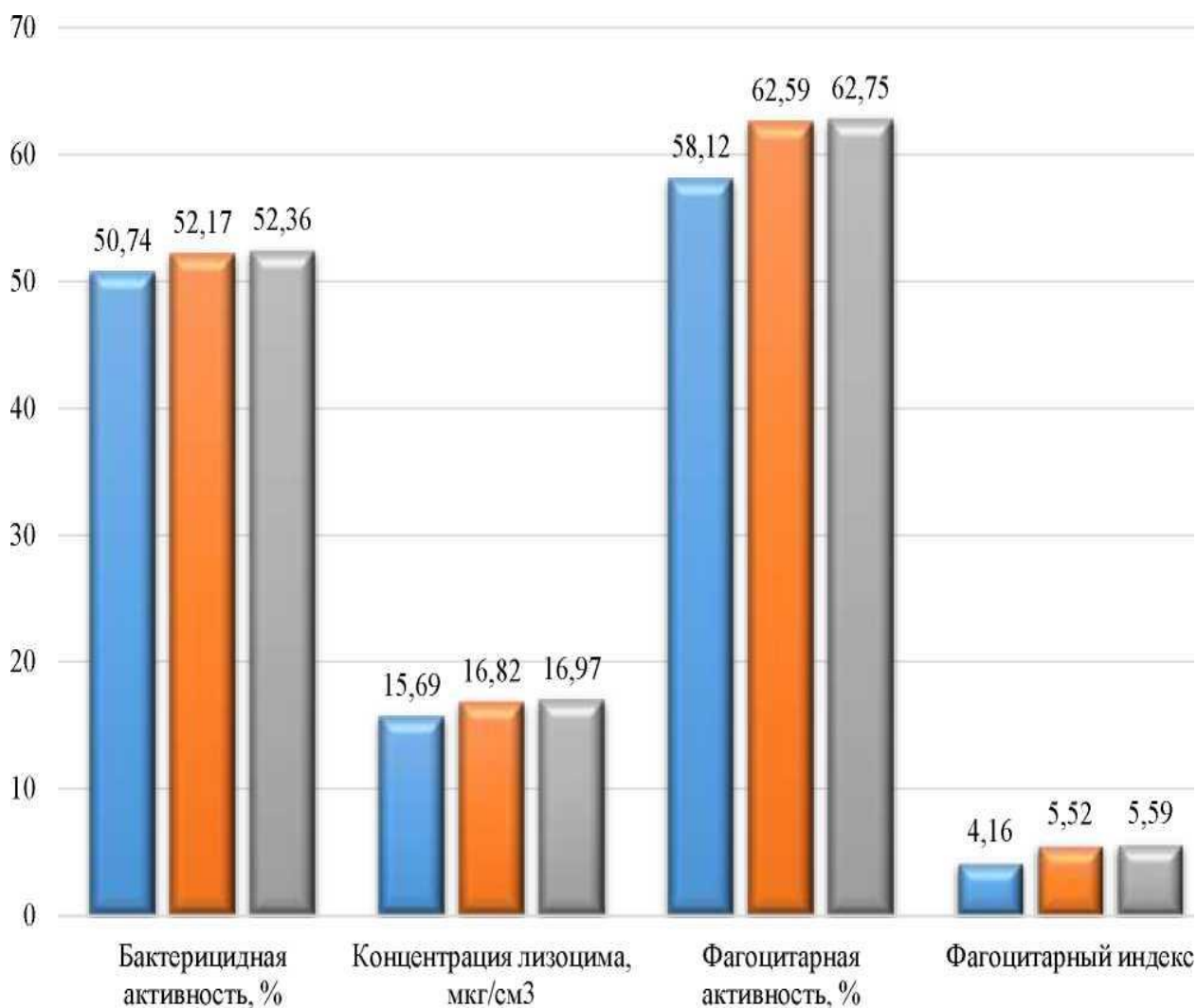


Рисунок 16 - Показатели естественной резистентности у петухов, получавших с водой минеральные субстанции «Reasil» и «Силимарин SePs»

Графическое изображение данных объема спермиев при визуальной оценке представлено в материалах рисунка 17, где отображена динамика объема эякулята у петухов после получения с водой минеральной субстанции у 36% эякулятов были — «густая», 12% эякулятов - «густая - средняя», 48% эякулятов - «средняя» и 4% эякулятов - «редкая».

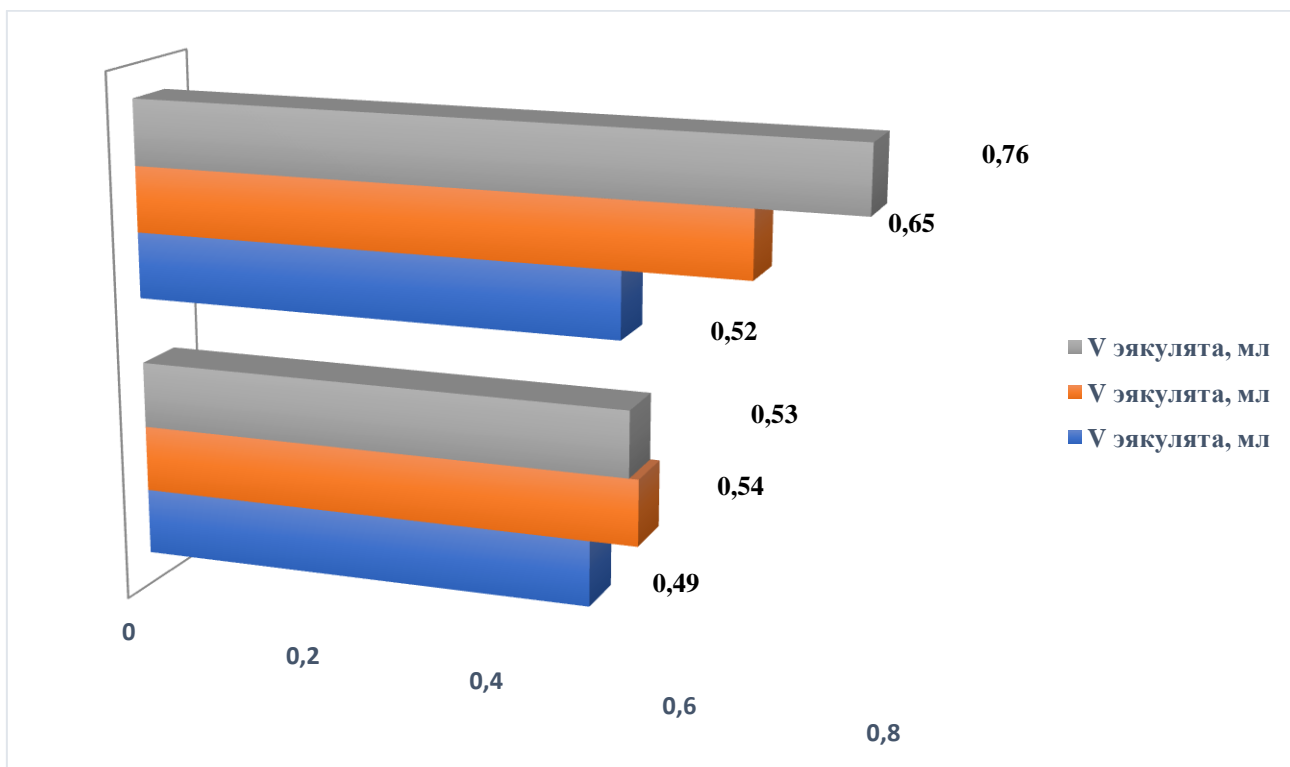


Рисунок 17 - Объем эякулята, у петухов, получавших с водой минеральные субстанции «Reasil» и «Силимарин SePs»

Показатель динамики активности спермиев, в подопытной группе петухов, получавших с водой минеральную субстанцию «Силимарин SePs» показал следующий результат, на первом этапе эксперимента (20 день эксперимента) – от 8,9 до 6,7 баллов; на втором этапе (40 день эксперимента) – от 8,7 до 6,9 баллов и на иретьем этапе (60 день эксперимента) от 9,2 до 6,8 баллов.

Цифровой материал представлен графически в данных рисунка 18 показывает, что в сперме петухов активность спермиев (прямо-линено-поступательное движение) составила в группе петухов, не получавших с водой минеральную субстанцию, составила в пределах от 6,0 до 8,0 балла, а в группе петухов получавших минеральную субстанцию «Reasil» с водой от 7,2 до 8,3 балла, а группе петухов получавших минеральную субстанцию «Силимарин SePs» с водой от 8,6 до 9,5 баллов.

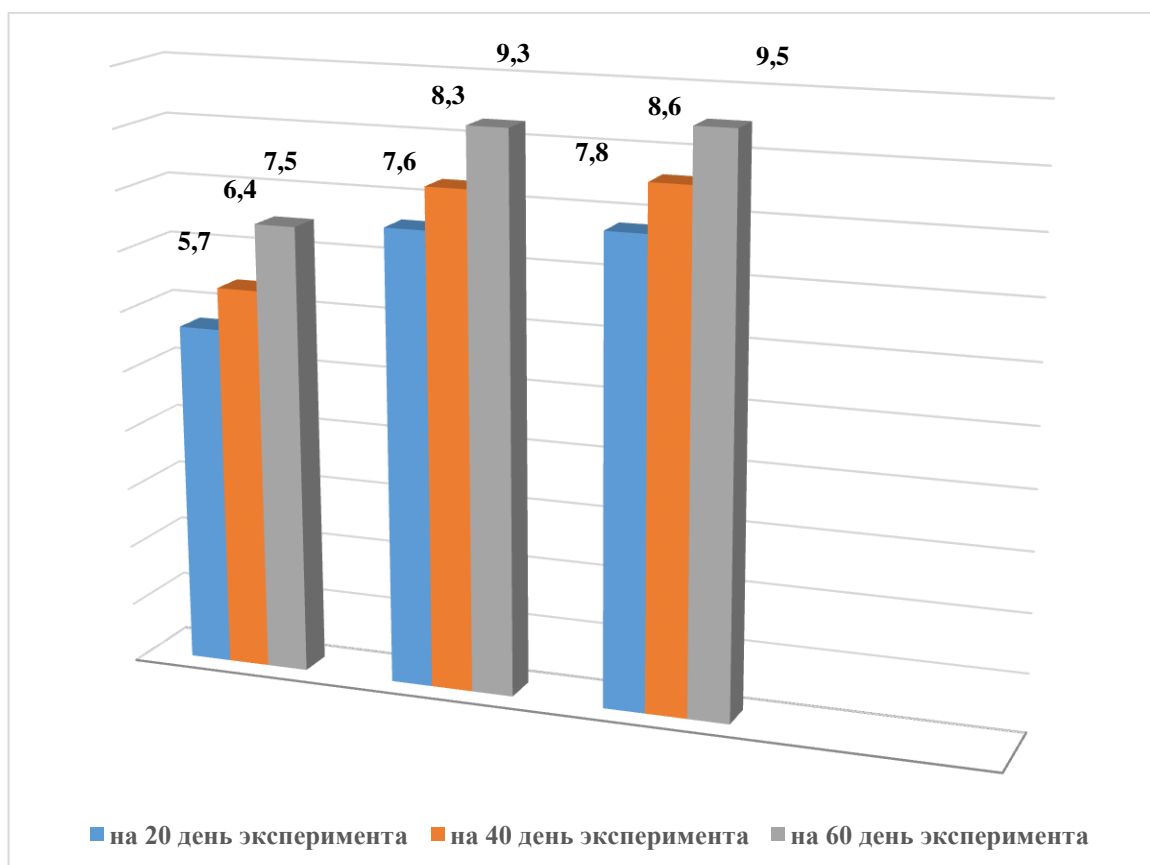


Рисунок 18 – Показатель активности спермы петухов в фоновый период, вовремя и после проведения научно-производственного опыта

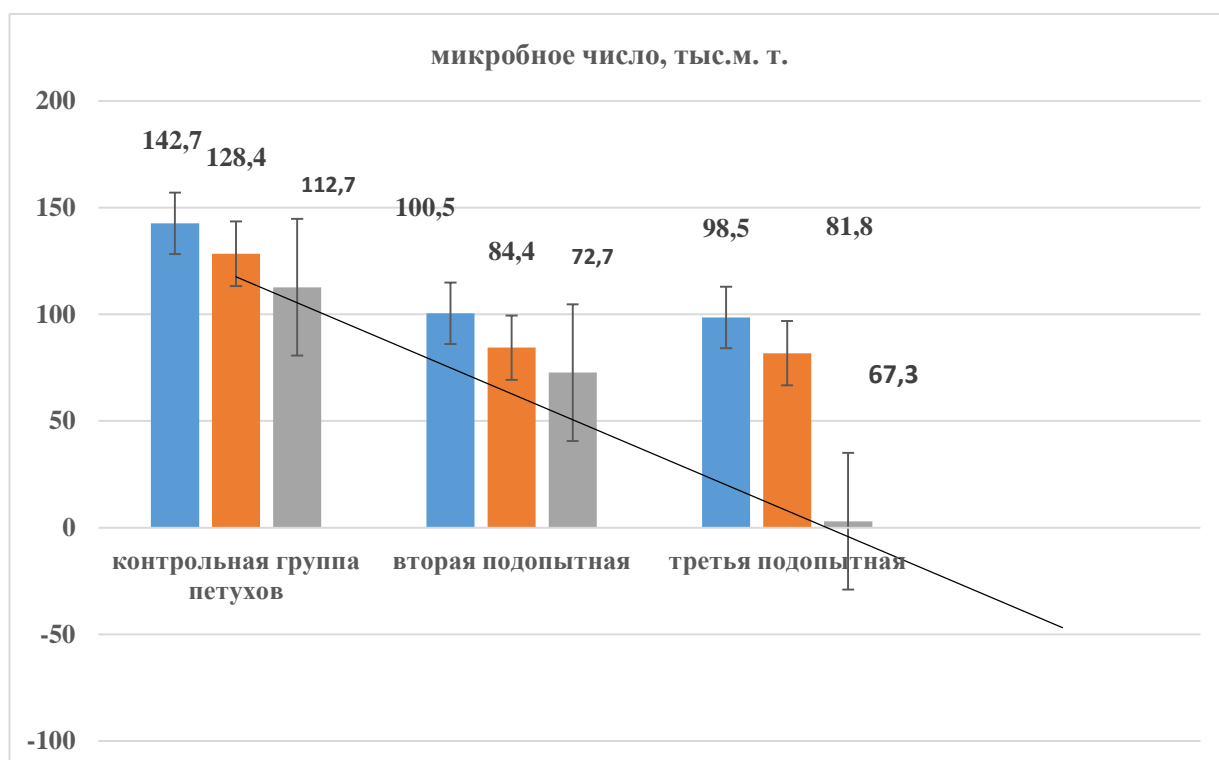


Рисунок 19 - Микробная контаминации спермы петухов после применения минеральных субстанций «Reasil» и «Силимарин SePs»

Анализ полученных результатов спермограммы, дают представление о динамике показателей, получаемых эякулятов после применения жидких водорастворимых минеральных субстанций «Reasil» и «Силимарин SePs».

Результаты оценки индивидуальных эякулятов петухов по результатам двукратного изучения представлены в таблице 26.

Таблица 26 - Показатели качества спермопродукции петухов после применения минеральных субстанций «Reasil» и «Силимарин SePs»

Показатели спермопродукции	Петухи, не получали с водой минеральные субстанции	Петухи, получали с водой «Reasil»	Петухи, получали с водой «Силимарин SePs»
Объем эякулята, мл	0,22±0,01	0,44±0,02	0,57±0,03
Концентрация спермиев, млрд/мл	3,60±0,20	4,17±0,18	4,63±0,26
Интенсивность дыхания спермиев, с	220,5±5,9	223,4±5,9	222,1±4,8
Переживаемость спермиев, мин	82,80±2,1	93,17±2,4	95,9±2,8

Петухи входящие в третью подопытную группу высоко достоверно ($p<0,001$) превосходили производителей входящих в 1-ю подопытную группу по объему эякулята на 0,23...0,35 мл, а по концентрации спермиев в 1-ом мл на 0,46...1,46 млрд/мл. Определенные различия были отмечены и по показателю переживаемости спермиев - у петухов 2-ей подопытной группы она была выше на 4,61 минут 1-ой контрольной группы ($p<0,05$).

На основании проведенного эксперимента пришли к следующему обобщению:

- после приема с водой минеральных субстанций объем эякулятов при визуальной оценке составил у 36% эякулятов - «густая», у 12% - «густая - средняя», у 48% эякулятов - «средняя» и у 4 - «редкая»;

- после получения эякулятов жизнеспособность спермиев в течение 3 часов в группе петухов, не получавших минеральные субстанции, снижалась

на 70%, при показателе у петухов, получавших с водой «Силимарин SePs на 50%, а у петухов, получавших с водой «Reasil» на 65%;

- количество правильно сформированных спермиев в исследуемых образцах петухов 1-й контрольной группы составило 40% от всей спермопродукции, при показателе у петухов 2-й подопытной группы 80%, а у петухов 3-й подопытной группы до 90%;

- показатель активности спермиев в эякуляте петухов не получавших минеральной субстанции с водой в начале опыта колебался от 9,5 до 5,2 баллов; в середине опыта от 8,8 до 6,0 баллов и в конце опыта от 9,0 до 4,5 баллов, в группе петухов, получавших с водой минеральные субстанции были получены следующие результаты, на начальном этапе эксперимента от 8,9 до 6,7 баллов; в середине опыта от 8,7 до 6,9 баллов и в конце опыта от 9,2 до 6,8 баллов;

- в полученных эякулятов петухов микробное число составило в контрольной группе $142,7 \pm 3,52$ тыс. мл в 1 мл., против $68,7 \pm 2,34$ тыс. мл в 1 мл., ($p < 0,05$) во второй подопытной группе, а третьей подопытной группе $62,1 \pm 2,21$ тыс. мл в 1 мл, ($p < 0,01$).

4.5 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ, РЕЗУЛЬТАТЫ ИНКУБАЦИИ ПОСЛЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ СУБСТАНЦИЙ «REASIL HUMIC Vet» И «СИЛИМАРИН nSePs» ПЕТУХАМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИНКУБАЦИОННОГО ЯЙЦА

Проводили оценку качества инкубационных яиц, а также результаты инкубации после сравнительного применения минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» петухам в условиях научно-производственного опыта.

Проведенные исследования показали, что использование петухам-производителям при производстве инкубационного яйца минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» с питьевой водой положительно отразилось на качестве инкубационного яйца.

Масса яиц в подопытных группах использование петухам при производстве инкубационного яйца минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» с питьевой водой увеличилась в 1,13 раза и в 1,13 раза по отношению к контролю.

В научно-производственном опыте после применения с водой минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» показатель ХАУ увеличился в первой подопытной группе в 1,11 раза, во второй - в 1,14 раза.

Опытным путем установлено, что толщина скорлупы яиц подопытных групп после применения с водой минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» была выше контроля в 1,15 раза и в 1,14раза, а упругая деформация - ниже в 1,12 раза и в 1,16 раза.

Индекс формы яиц подопытных групп после применения с водой минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» снизился относительно контроля в 1,12 раза и в 1,15раза.

Установлено, что во всех подопытных группах после применения с водой минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs»

при производстве инкубационного яйца повысились качественные показатели инкубационных яиц.

В желтке яиц кур подопытных групп после применения с водой минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» содержание сухих веществ возросло на 0,9% и 1,2%; протеина - на 0,5% и 0,4%; жира - на 0,3% и 0,6% по отношению к петухам участвовавших в опыте и не получавших минеральную субстанцию с водой.

Общее количество яиц, заложенных на инкубацию, по результатам двух закладок в контрольной группе составило 8420 яиц, в первой подопытной группе - 10540 шт., по результатам четырех закладок во второй подопытной группе - 30245 шт. после применения с водой минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs».

Инкубационные качества яиц, полученных по результатам моноспермного осеменения кур и индивидуальной инкубации, приведены в таблице 27.

Таблица 27 - Инкубационные качества яиц кур после применения с водой минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs»

Показатели	Группы		
	Петухи не получали минеральную субстанцию с водой	Петухи получали минеральную субстанцию «Reasil Humic Vet»	Петухи получали минеральную субстанцию «Силимарин nSePs»
Проинкубировано яиц, шт.	8420	10540	30245
Оплодотворенность яиц, %	88,3±0,01	90,4±0,02*	90,9±0,02**
Выводимость яиц, %	81,2±0,02	83,0±0,01	86,6±0,02 **
Вывод цыплят, %	77,8±0,19	79,1±0,16*	80,8±0,14**

В соответствии с полученными данными оплодотворенность яиц во второй подопытной группе находилась на уровне 90,6...92,5%, их

выводимость - в пределах 85,0...89,2%, вывод кондиционных цыплят составлял 77,1...82,5%. В первой подопытной группе эти показатели соответственно равнялись 90,9...92,8%, 83,0...86,6%, 78,1...81,4%, но различия оказались недостоверными.

Вариабельность показателя оплодотворенности яиц находилась на уровне 3,9...6,7%, а доля петухов с оплодотворяющей способностью спермы в пределах 80...90% , и не превышала в каждой группе 5% при высоком уровне повторяемости по закладкам - 0,64...0,79.

На основании проведенного эксперимента пришли к следующему обобщению:

- использование петухам-производителям при производстве инкубационного яйца минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» с питьевой водой масса яиц увеличилась на 1,85 г и 2,23 г;

- толщина скорлупы яиц после применения с водой петухами минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» была выше контроля на 2,51% и 3,34%, а упругая деформация - ниже на 3,29% и 3,66;

- оплодотворенность яиц после применения с водой минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» петухам при использовании для производства инкубационного яйца находилась на уровне 90,6...92,5%, их выводимость - в пределах 85,0...89,2%, вывод кондиционных цыплят составлял 77,1...82,5%, не было установлено ни одного гнезда, в котором яйца оказались неоплодотворенными или эмбрионы погибли во время инкубации;

- коэффициенты оплодотворенности яиц, выводимости и выхода цыплят находилась на уровне 3,9...6,7%, а доля петухов с оплодотворяющей способностью спермы в пределах 80...90% не превышала в каждой группе 5% при высоком уровне повторяемости по закладкам - 0,64...0,79.

4.6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРАВНИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ЖИДКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ СУБСТАНЦИЙ «REASIL HUMIC Vet» и «СИЛИМАРИН nSePs» ПРИ СОХРАНЕНИИ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ У ПЕТУХОВ КРОССА РОСС 308

Включение в рацион птицы после применения с водой минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs», оказало позитивное влияние и на качество инкубационных яиц.

Инкубационные качества яиц, полученных по результатам моноспермного осеменения кур и индивидуальной инкубации, приведены в данных рисунка 21.

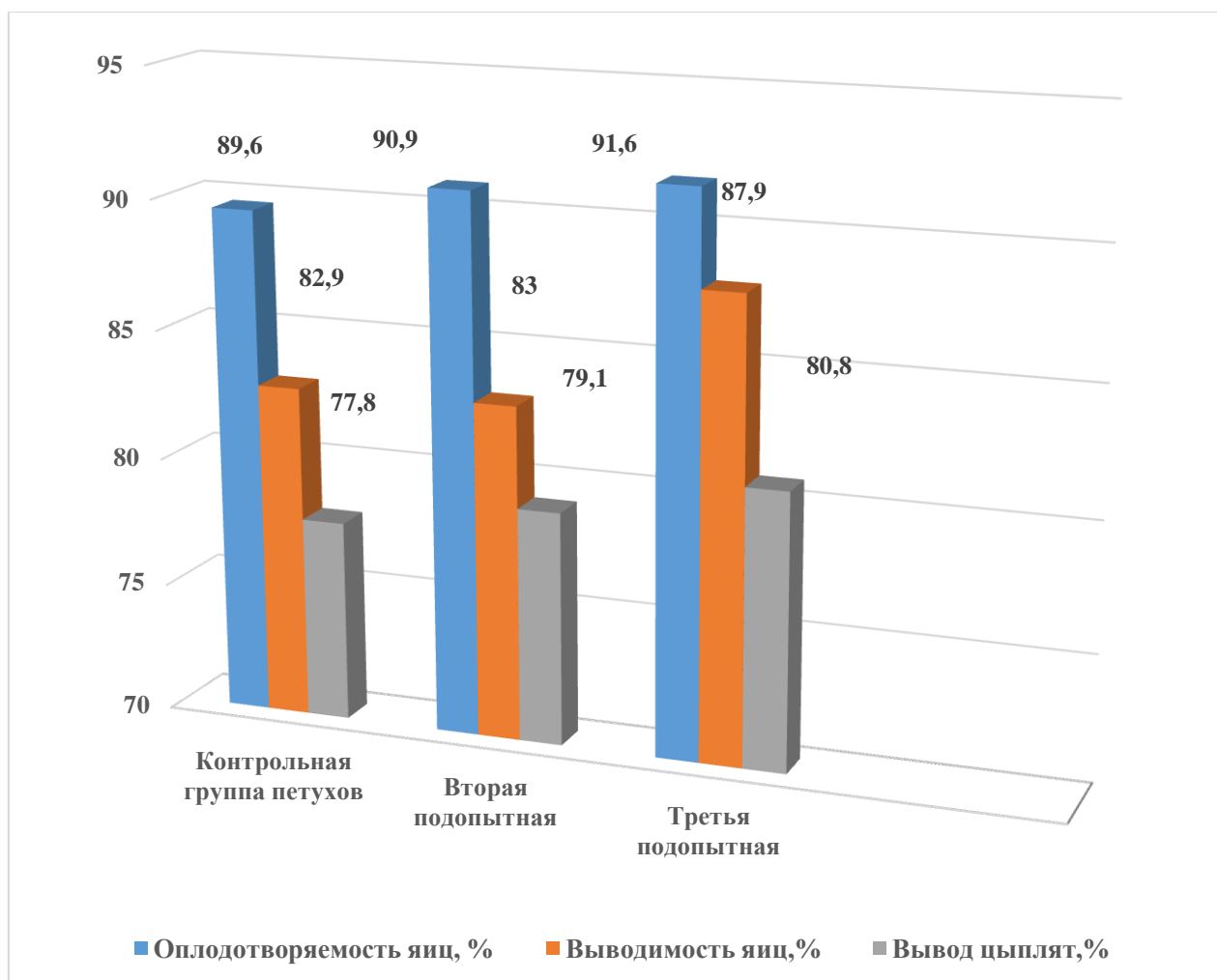


Рисунок 21 - Инкубационные качества яиц кур ($X \pm S_x$) после применения с водой минеральных субстанций

В то же время нужно указать на достаточно высокую вариабельность изученных показателей внутри групп, особенно в отношении выводимости яиц (коэффициент вариации 7,1...18,3%) и вывода цыплят (коэффициент вариации 8,6...19,6%) после применения с водой минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs».

После вывода цыплят визуальна была проведена их оценка на пригодность к выращиванию после применения с водой минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs». Средняя масса цыплят контрольной группы составила 39,8 г, первой подопытной - 41,5; а второй - 41,9 г.

Использование с водой минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» кросса РОСС 308 оказало существенное влияние на экономическую эффективность работы инкубаторов (таблица 27).

Таблица 27 - Экономическая эффективность производства инкубационных яиц после применения с водой минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» петухам

Показатели	Группы		
	Петухи не получали минеральную субстанцию с водой	Петухи получали минеральную субстанцию «Reasil Humic Vet»	Петухи получали минеральную субстанцию «Силимарин nSePs»
Производство инкубационных яиц, шт.	6765	7184	7465
Себестоимость 1000 инкубационных яиц, руб.	4180	4089	4057
Реализационная стоимость инкубационных яиц, руб.	35656	37443	37987
Прибыль, руб.	6254	7429	7801
Уровень рентабельности, %	19,8	21,7	22,6

Расчет экономической эффективности показал, что себестоимость 1000 штук инкубационных яиц в подопытных группах петухи, получали с водой минеральные субстанции оказалась ниже контрольной группы на 91 и 123 руб., а уровень рентабельности повысился на 1,9 и 2,7%.

На основании проведенного эксперимента пришли к следующему заключению:

- после вывода проведена оценка цыплят на кондиционность и пригодность к выращиванию после применения с водой минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs»;

- полученные результаты свидетельствуют о том, что использование с водой минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» петухам кросса РОСС 308 при производстве инкубационного яйца повышает оплодотворяемость инкубационных яиц и вывод цыплят на 1,07 и 1,78%;

- экономический расчет эффективности показал, что после применения с водой минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» себестоимость 1000 штук инкубационных яиц в подопытных группах оказалась ниже контрольной группы на 91 и 123 руб соответственно.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Конструированная субстанция содержит наночастицы селена размером 60-100 нм, а концентрация действующих веществ в субстанции силимарина конъюгированного с наночастицами селена составляет: коллоидный селен – 0,24 мг/мл, силимарин – 5,76 мг/мл. Внутрижелудочное введение субстанции мышам и крысам в максимальных дозах не приводит к нарушениям физиологических функций и гибели лабораторных животных, не оказывает отрицательного влияния на гематологические и биохимические показатели крови. Введение в максимально допустимой дозе не оказывает влияния на относительные привесы массы тела и не вызывает изменений морфологической структуры пищеварительного канала, печени, и других внутренних органов.

2. Результаты экспериментов на целевых цыплятах кросса РОСС 308 подтверждают отсутствие отрицательного действия изучаемой субстанции на динамику изменения массы тела, функционального состояния и отказ от корма и питья. По результатам изучения острой токсичности субстанция «Силимарин nSePs» по степени воздействия на организм согласно ГОСТ 12.1.007 относится к 4 классу опасности.

3. Получение с водой субстанции «Силимарин nSePs» целевым петушкам, способствовало значительному повышению биоконверсии основных питательных веществ кормов. Введение с водой петушкам минеральной субстанции при поении, способствовало более эффективному использованию азота корма, селена, доступности лизина и метионина. Зафиксирован положительный баланс селена. Установлено увеличение бактерий рода *Bifidobacteriales* в подопытной группе на 4,3% и *Selenomonadales* на 1,32%, общее их число достоверно возросло на 3,69%.

4. Уровень селена в крови у петушков, получавших с водой субстанции «Силимарин SePs» был на 14,2% больше, чем в контрольной группе. Применение субстанции привело к активизации ферментов

антиоксидантного статуса петушков супероксиддисмутазы на 8,1%, церулоплазмина - на 10,3%, активность малонового диальдегида снизилась в подопытной группе на 8,46%. Бактерицидная активность в подопытной группе повысилась на 1,43%, содержание лизоцима увеличилось на 7,2%, фагоцитарная активность лейкоцитов превышала показатели у контрольной группы на 4,47%, а фагоцитарный индекс на 1,36.

5. Выпаивание петухам субстанции «Силимарин SePs» способствовало снижению риска возникновения патологий сперматогенеза в 1,45 раза. Объем эякулята составляет от 0,48 мл до 1,1 мл. Показатель активности спермы в контрольной группе, варьировал от 5,9 до 8,7 балла, а в подопытной группе пришелся от 7,6 до 9,0 баллов. Жизнеспособность спермиев и количество правильно сформированных спермиев в исследуемых образцах эякулятов петухов контрольной группы составило 40% от всей спермопродукции, при показателе у петухов подопытной группы - 90%.

6. Применение с питьевой водой петухам при производстве инкубационного яйца минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» установлено снижение концентрации кортикостерона, а также сниженный уровень содержания триглицеридов и холестерина. В сперме петухов микробное число в 1 мл спермы в подопытной группе петухов снижено в 2,21 раза в сравнении с показателями спермы контрольных петухов.

7. Применение петухам при производстве инкубационного яйца минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» с питьевой водой масса яиц увеличилась на 1,85 г и 2,23 г по отношению к полученным яйцам от контрольной группы. Оплодотворенность яиц находится на уровне 90,6...92,5%, их выводимость - в пределах 85,0...89,2%, вывод кондиционных цыплят составляет 77,1...82,5%. Вариабельность показателя оплодотворенности яиц, выводимости и вывода цыплят находилась на уровне 3,9...6,7%, а доля петухов с оплодотворяющей способностью спермы в пределах 80...90% не превышала в каждой группе

5% при высоком уровне повторяемости по закладкам - 0,64...0,79.

8. Использование с водой минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и инновационной субстанции «Силимарин nSePs» стада кросса РОСС 308 при производстве инкубационного яйца оказало позитивное влияние не только на качество спермопродукции и инкубационных яиц, но и экономическую эффективность, уровень рентабельности повысился на 1,9 и 2,7.

6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Применение с водой жидких водорастворимых минеральных субстанций «Reasil Humic Vet» и «Силимарин nSePs» для петухов из расчета 0,5 мл на 1л/сут при производстве инкубационного яйца.

2. Выпаивание изучаемых субстанций способствует повышению биоконверсии корма, нормализации микробиоты кишечника, качества спермопродукции и производство инкубационных яиц, увеличивает вывод цыплят до 77,1...82,5%, а уровень рентабельности на 3,6 и 4,8%.

3. Птицеводческим предприятиям рекомендуем провести апробацию разработанной инновационной жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» для повышения производства и улучшения качества инкубационного яйца.

7. ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Исследования по данной проблеме целесообразно вести в направлении поиска и разработки новых видов минеральных субстанций, обладающими антиоксидантными и гепатопротекторными свойствами, а также способных активизировать обменные процессы, повысить качественные показатели спермы петухов, используемых при производстве инкубационного яйца. Планируется продолжить исследования по использованию инновационной жидкой водорастворимой минеральной субстанции «Силимарин nSePs» в птицеводстве.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев, В. А. Влияние использования препаратов витаминов С и ВС в комбикорме на продуктивность и качество яиц кур-несушек / В.А. Алексеев, А.Ю. Терентьев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 2(34). - С. 106-108.
2. Бабкова, Е. А. Экономическая эффективность применения комплексных препаратов для профилактики бактериальных болезней бройлеров / Е.А. Бабкова, А.В. Симонов // Птицеводство. - 2015. - № 3.С. 37-38.
3. Байковская, Е. Ю. Синтетический глицин в комбикормах для цыплят- бройлеров / Е.Ю. Байковская, Е.М. Абашкина, В.А. Манукян // Птицеводство. - 2021. - № 3. - С. 13-16.
4. Беспалов, А. П. Комплексная подготовка воды в птицеводстве / Беспалов А.П. // Ветеринария. - 2016. - № 10. - С. 40-42.
5. Бессарабов Б. Ф., Бондарев Э.И., Столляр Т.А./ Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц: Учебник. 2-е изд., доп. СПб.: Изд-во Лань, 2005. 352с.
6. Бессарабов, Б. Ф. Влияние пробиотиков на рост и сохранность цыплят / Б. Бессарабов, А. Крыканов, И. Мельникова, Джозеф Донкор // Птицеводство. - 1996.-№ 1.-С. 98.
7. Бессарабов, Б. Ф. Гематологические показатели и здоровье птиц / Б. Бессарабов, С. Алексеева, Л. Клетикова, О. Копоть // Животноводство России. - 2009. - С. - 1718.
8. Бессарабов, Б. Ф. Естественная резистентность и продуктивность птицы / Б.Ф. Бессарабов // Птицеводство. - 2010. - № 1-2. - С. 12-14.
9. Бессарабов, Б. Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц. / Б. Ф. Бессарабов, Э. И. Бондарев, Т. А. Столляр. - 2-е изд., доп. СПб.: Изд-во Лань, 2005. 352с.

10. Бессарабова, Р.Ф., Корма и кормление сельскохозяйственной птицы / Р.Ф. Бессарабова, Л.В. Топорова, И.А. Егоров. - М.: Колос, 1992. 266 с.
11. Бобылева, Г.А. Российское птицеводство: вызовы 2020 года, проблемы и перспективы 2021 года / Г.А. Бобылева // Птицеводство. - 2021. - № 2. - С. 4
12. Божков А.И., Колотова Т.Ю., Волянский Ю.Л. и др. Эпигенетический контроль, эпигенетическое наследование и перестройка генома // Нестабильность генома и эпигенетическое наследование эукариот. Харьков: Око, 2007.
13. Бондаренко, В. Влияние резкой смены рациона на стрессоустойчивость петушков и курочек / В. Бондаренко // Животноводство России. - 2016. - № 2. - с. 13 - 14.
14. Бондаренко, В. Влияние резкой смены рациона на стрессоустойчивость петушков и курочек / В. Бондаренко // Животноводство России. - 2016. - № 2. - с. 13 - 14.
15. Вакуленко, Ю.А. Оценка качества яиц кур промышленного стада / Ю.А. Вакуленко // Птицеводство. - 2014. - № 4. - С. 33-36.
16. Винокурова, Д.В. Обеспечение биологической безопасности при выращивании цыплят-бройлеров / Д.В. Винокурова, А.И. Шевченко // Молодежный аграрный форум - 2018: материалы международной студенческой научной конференции. Ви - 2018. - С. 213.
17. Гамко, Л.Н. / Пробиотики на смену антибиотикам: монография / Л. Н. Гамко, И.И. Сидоров, Т.Л. Талызина, Ю.Н. Черненко. - Брянск, 2015. - 136 с.
18. Гамко, Л.Н. Качественные корма - путь к получению высокой продуктивности животных и птицы и экологически чистой продукции / Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, И.В. Малявко, Г.Г. Нуриев, А.Т. Мысик // Зоотехния. - 2016. - № 5. - С. 6-7.
19. Гамко, Л.Н. Микотоксины в кормах снижают продуктивность и резистентность животных / Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, И.В. Малявко, Г.

Менякина // Реализация достижений ветеринарной науки для обеспечения ветеринарно - санитарного и эпизоотического благополучия животноводства Брянской области в современных условиях, 2015, С. 52-56.

20. Гиро, Т.М. Влияние минеральных субстанций «Йоддар-Zn» и «ДАФС-25» на гематологические показатели и резистентность / Т.М. Гиро, О.И. Бирюков, Ю. Юрин // Мясная индустрия. - 2013. - № 5. - С. 12-14.

21. Головин, В.В. Влияние инновационной минеральной субстанции на мясную продуктивность и качественные показатели мяса цыплят-бройлеров / В.В. Головин, З.Б. Комарова, М.И. Сложенкина, О.Е. Кротова, Т.В. Воронина // Аграрно-пищевые инновации. - 2019. - № 4(8). - С. 57-64.

22. Головкин, А.Н. Обмен минералов мышечной ткани цыплят под влиянием препарата «Факс-1» / А.Н. Головкин // Птица и птицепродукты. - 2012. - № 1. - С. 29-30.

23. Голубов, И. Кормовые средства нового поколения / И. Голубов // Птицеводство. - 2012. - № 3. - С. 23-27.

24. Горлов, И. Ф. Влияние биологических субстанций в рационах индюшат на показатели их живой массы и резистентности / И.Ф. Горлов, В.А. Бараников // Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов: материалы международной научно-практической конференции. - 2016. - С. 248253.

25. Горлов, И. Ф. Минеральная добавка в комбикормах для цыплят-бройлеров кросса "РОСС 308" / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, З.Б. Комарова, О.Е. Кротова, В.В. Головин, С.М. Иванов, Д.В. Фризен, А.В. Рудковская, Т.В. Воронина // Птица и птицепродукты. - 2019. - № 6. - С. 30-33.

26. Горлов, И. Ф. Резервы повышения эффективности производства пищевых яиц / И.Ф. Горлов, О.В. Чепрасова, М.М. Ключков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2008. - № 3 (3).- С. 78-84.

27. Горлов, И. Ф. Эффективность использования лактулозосодержащих препаратов при выращивании индюшат / И. Ф. Горлов, З. Б. Комарова, В. А. Бараников, А. Ф. Кайдалов, С. Н. Лысенко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - Волгоград. - 2015. - № 3(39). - С. 109-114.

28. Горлов, И. Ф. Эффективность использования минеральной субстанции при выращивании цыплят-бройлеров кросса РОСС 308 / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, О.Е. Кротова, С.С. Курмашева, Д.В. Фризен, А.В. Рудковская, Д.Н. Ножник, Т.В. Воронина // В сборнике: Перспективные аграрные и пищевые инновации. Материалы Международной научно-практической конференции; под общей редакцией И.Ф. Горлова. - 2019. - С. 171-175.

29. ГОСТ 31962-2013 Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия.

30. Гудин, В. А. Физиология и этология сельскохозяйственных птиц / В.А. Гудин, В.Ф. Лысов, В.И. Максимов. - СПб.: Лань, 2010. - 336 с.

31. Гуцин, В.В. Птицеводческая отрасль страны: состояние и перспективы / В.В. Гуцин // Мясные технологии. - 2017. - № 5(173). - С. 6-9.

32. Давтян, А. Искусственное осеменение кур / А. Давтян, Н. Седых [и др.] // Птицеводческое хозяйство. Птицефабрика. - 2005. - № 1.

33. Дедов, И.И. Стратегия ликвидации йоддефицитных заболеваний в Российской Федерации / И.И. Дедов, Н.Ю. Свириденко // Проблемы эндокринологии. - 2001. - Т.47. - № 6.-С. 3.

34. Джавадов, Э.Д. Антибиотики в птицеводстве: альтернативные методы профилактики заболеваний и лечения птицы / Э.Д. Джавадов, И.Н. Вихрева, Т.Т. Папазян [и др.] // Птицеводство. - 2017. - № 11. - С. 41-46.

35. Донцова, Т.Н. Влияние биологически активных субстанций на основе пребиотика лактулозы на морфологическое строение цыплят-бройлеров / Т.Н. Донцова, Л.В. Хорошевская, У.В. Бойко // Ветеринария. - 2012. - № 2. - С. 16-17.

36. Драганов, И.Ф. Белковый обмен у бройлеров при введении в рацион ферментного препарата Натузим / И.Ф. Драганов, Г.Ш. Рабаданова // Птица и птицепродукты. - 2011. - № 3. - С. 29-34.

37. Егоров И. А., Андрианова Е. Н., Присяжная Л. И др. // Белорус. Сел. Хоз-во. 2011.-№10. С.58-60

38. Егоров, И. Бетафин в рационе кур-несушек / И. Егоров, О. Демидова // Птицеводство. - 2003. - № 4. - С. 9-10.

39. Егоров, И.А. Применение водорастворимой формы АЛТАВИМ ЛИЗОЦИМ при выращивании цыплят-бройлеров. / И. А Егоров Т.В. Егорова // Птицеводство. -2015. - № 5.- С. 4-6.

40. Егоров, И.А. Руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.М. Околелова [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2018. - 226 с.

41. Егоров, И.А., Ленкова, Т.Н., Вертипрахов, В.Г., Манукян В.А. и др. Низкомолекулярные органические кислоты в комбикормах для исходных линий СГЦ «Смена» / И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, В.Г. Вертипрахов, В.А. Манукян и др. // Птицеводство. - 2017. - № 11. - С. 7-11.

42. Енгашев, С.В., Енгашева, Е.С., Околелова Т.Н. и др. Влияние выпойки ветпрепаратов на потребление воды и корма / С.В. Енгашева, Е.С. Енгашева, Т.М. Околелова // Птицеводство. - 2017. - С. 48-51.

43. Ерастов, Г.М. Биологическое и экономическое обоснование применения препаратов линии Гастровет в птицеводстве / Г.М. Ерастов, Л.В. Хорошевская, А.Г. Гриб, О.В. Ларичев, К.С. Масловский, М.Н. Козлова // Ветеринария. - 2014. - № 1. - С. 53-57.

44. Заболотных, М.В. Влияние препарата ImmuGuard на ростовесовые показатели и качество мяса цыплят-бройлеров / М.В. Заболотных, А.Ю. Надточий // Вестник Омского ГАУ. - 2017. - № 4(28). - С. 148-152.

45. Заикина, А.С. Эффективность использования минерального комплекса в кормлении кур родительского стада бройлеров: дисс. ... канд. биол. наук: 06.02.08 / Заикина Анастасия Сергеевна. - Москва, 2017. - 144 с.

46. Закон Российской Федерации "О ветеринарии" от 14.05.1993 г. № 4979-1 (ред. от 13.07.2015 г).

47. Земляная, З.Е. Развитие птицеводства в Российской Федерации в 2010 году и перспективы роста / З.Е. Земляная, В.С. Радкевич // Птица и птицепродук- ты. - 2011. - №1. - С. 13-16.

48. Зяблицева, М.А. Повышение пищевой ценности мяса птицы через оптимизацию рациона кормления / М.А. Зяблицева // Качество продукции, технологий и образования: Материалы X Междун. науч.-практич. конференции. Магнитогорск, 2015. - С. 35-37.

49. Иванов, С.М. Эффективность использования новых биологически активных субстанций в яичном птицеводстве: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.10 / Иванов Сергей Михайлович. - Волгоград, 2012. - 23 с.

50. Кавтарашвили, А.Ш. Качество воды - важнейшее условие для здоровья и продуктивности птицы / А.Ш. Кавтарашвили // Птицеводство: научно-производственный журнал. - 2013. - № 3 - С. 17 - 25.

51. Кавтарашвили, А.Ш. Обмен воды и потребность в ней птицы / А.Ш. Кавтарашвили // Птицеводство. - 2012. - № 7. - С. 13-17.

52. Калашников, А.П. Кормление сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников // М.: Росагропромиздат, 2003. - 379 с.

53. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, Н.Г. Первов [и др.]. - М., 2003.-456 с.

54. Карсанова, М.Д. Пробиотик и антиоксидант стимулируют продуктивность несушек / М.Д. Карсанова, Ф.Н. Цогоева // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: мат. междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. - пос. Персиановский. - 2016. - С. 382-383.

55. Киселев, А.И. Интенсивность накопления витаминов в печени петухов при использовании комплексных витаминных препаратов / А.И. Киселев, Л.Д. Рак // Современные технологии сельскохозяйственного

производства: мат. XVI международной научно-практической конференции. - Гродно, 2013. - С. 376-377.

56. Ковальский, В.В. Физиологическая роль микроэлементов у животных / В.В. Ковальский // Микроэлементы в жизни растений и животных. - М.: АН СССР, 1952.-С. 55-70.

57. Комарова, З.Б. Научно-практическое обоснование использования новых минеральных субстанций при производстве конкурентоспособной мясной и яичной продукции: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.02.10 / Комарова Зоя Борисовна. - Волгоград, 2013.-51 с.

58. Комарова, З.Б. Экологически чистая кормовая добавка на основе L- аспарагиновой аминокислоты (ОМЭК) в кормлении цыплят-бройлеров / З.Б. Комарова, С.М. Иванов, Д.Н. Ножник // Эколого-мелиоративные аспекты рационального природопользования: мат. междунар. науч.-практ. конф. - Волгоград, 2017. - С. 222-226.

59. Кондрахин И. П., А.В.Архипов, В.И.Левченко и др. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / Под ред. Проф. И. П. Кондрахина. - М.: КолосС, 2004. - 520 с.

60. Кондрахин, И.П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / И.П. Кондрахин [и др.]. - М: Агропромиздат, 1985. - 287 с.

61. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / Под ред. Проф. И.П. Кондрахина. - М.: КолосС, 2004. - 520 с.

62. Коптев В.Ю., Леонова М.А., Балыбина Н.Ю. и др. Влияние препарата Аргумистин^о на приросты и уровень бактериальной контаминации организма бройлеров. / Коптев В.Ю., Леонов М.А., Балыбина Н.Ю., Виолин Б.В., Кудринский А.А., Крутяков Ю.А. // Птицеводство. -2015. - №5. - С. 31-33.

63. Корабельский, И.П. Увеличение производительности за счёт улучшения качества воды / И.П. Корабельский // Птицеводство. - 2015. № 4. - С. 49 - 52.

64. Кочиш И. И., Петраш М. Г., Смирнов Б.Б./ Птицеводство. М.: КолоС, 2003. - 407 с.
65. Кочиш, И.И. Птицеводство / И.И. Кочиш, М.Г. Петраш, С.Б. Смирнов. - М.: Колос, 2004. -407 с.
66. Кочиш, И.И. Экологически безопасные способы стимуляции роста и развития бройлеров в онтогенезе / И.И. Кочиш, М.С. Найденский, Е.С. Елизаров, О.И. Кочиш. - М.: ФГОУ ВПО МГАВМиБ им. Скрыбина, ОНО ППЗ «Конкурсный», 2007. - 104 с.
67. Кочиш, И.И. Эффективность применения иммуностимулирующего препарата «Баксинвет» в птицеводстве / И.И. Кочиш, М.С. Найденский, М.Е. Тотоева // Птица и птицепродукты. - 2008. - № 5. - С. 29-31.
68. Кощяев А.Г. Биотехнология производства и применение функциональных минеральных субстанций для птицы: Дис. ... доктора биол. наук: 16.00.04 Краснодар, 2008.
69. Кощяев, А.Г. Влияние минеральной субстанции бацелл на обмен веществ у цыплят-бройлеров / А.Г. Кощяев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2012. - № 1 (36). - С. 235 - 239.
70. Кощяев, А.Г., Лысенко, Ю.А. Интенсификация птицеводства с применением пробиотических минеральных субстанций / А.Г. Кощяев, Ю.А. Лысенко // Птицеводство. - 2015. № 5. - С. 7-10.
71. Красноярцев, Г.Е. Система управления качеством в птицеводстве / Г.Е. Красноярцев // Птицеводство. - 2014. - № 4. - С. 38-41.
72. Крюков, О.В. Коррекция кишечного микробиоценоза у бройлеров // Птицеводство. - 2005. - № 5. - С. 33-34.
73. Лаптев, Г. Безопасность корма - путь к получению экопродуктов / Г. Лаптев, Е. Прокопенко // Животноводство России, 2015. - №5. С. 57-60.
74. Ленкова, Т.Н. Больше полезной микрофлоры - выше продуктивность. / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, И.Г. Сысоева, М.И. Карташов // Птицеводство. - 2015. - № 5. - С. 7 - 8.

75. Ленкова, Т.Н. Больше полезной микрофлоры - выше продуктивность. / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, И.Г. Сысоева, М.И. Карташов // Птицеводство. - 2015. - № 5. - С. 7-8.

76. Лосевская, С.А. Влияние предубойных факторов на мясную продуктивность индеек кросса биг - 6 / С.А. Лосевская, С.В. Семенченко, Владимиров А.В., Землякова С.Н. // Известия Оренбургского ГАУ. - 2017. - № 1(63). - С. 168-170.

77. Лосякова, Е.В. Влияние минеральных субстанций на основе сапропеля на убойные качества цыплят-бройлеров / Е.В. Лосякова, Ю.В. Аржанкова, С.Ю. Николаева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 3(43) - С. 151-155.

78. Мамукаев, М.Н. Влияние пробиотика и антиоксиданта на яичную продуктивность кур при риске афлатоксикоза / М.Н. Мамукаев, З.А. Гутиева, И.И. Кцоева, Ф.Н. Цогоева, М.Д. Карсанова // Известия Горского государственного аграрного университета. - Издательство Горского ГАУ, 2015. - Т. 52. - Ч. 4. - С. 153-157.

79. Мухамедшина, А.Р. Искусственное осеменение в промышленном птицеводстве / А.Р. Мухамедшина, Н.С. Куликова // БИО. - 2013. - № 4. - С. 18-21.

80. Назарова, Е.А. Физиолого-биохимический статус и продуктивные качества цыплят-бройлеров при комплексном использовании лактоамиловарина и селенита натрия: автореф. дисс... канд. биол. наук: 03.01.04 / Назарова Екатерина Алексеевна. - Боровск, 2012. - 20 с.

81. Нассиф, А., Григорьев, Д.Ю. Микотоксикозы в птицеводстве: проблемы и решения [Электронный ресурс] / - 2011. (<http://www.tekro.ua/ru/statti/47-mikotoksikozx-v-pticevodstve.html>).

82. Негров, В. Эффективность органических кислот в птицеводстве / В. Негров // Комбикорма. - 2016. - № 6. - С. 45.

83. Новиков, Н.А. Аскорбиновая кислота и ее использование в кормлении яичной птицы / Н.А. Новиков, Л.В. Растопшина, В.М. Жуков // Вестник Алтайского ГАУ. - 2012. - № 12(98). - С. 83-85.

84. Ножник, Д.Н. Эффективность использования минеральных комплексов ОМЭК, минеральных субстанций «Нутойод» и «Нутосел» в кормлении сельскохозяйственной птицы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Ножник Дмитрий Николаевич. - Волгоград, 2014. - 23 с.

85. Овчинников, А.А. Эффективность использования фермента ави-зима и пробиотика в рационах цыплят-бройлеров / А.А. Овчинников, О.О. Шамин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2013. - №10. - С. 43 - 48.

86. Озол, Э. В кн.: Наследственность и изменчивость с.-х. птицы. - Э. Озол, П. Гросман. - М.: Колос, 1967 - С. 170-180.

87. Околелова Т. М. Эффективность кормового антибиотика и органических кислот при выращивании бройлеров / Т. М.Околелова, Ю. А. Кочнев // Птицеводство. - 2011. - № 11. - С. 37-38.

88. Околелова Т. М., Мансуров Р. Ш., Хребтова Е.В., Т.М. Ребракова Т.М., Силаева А. В., Григорьев А.В., Новикова С.В. Нужна ли выпойка витаминных препаратов курам? / Птицеводство. 2014. - №8. - С. 25-29.

89. Околелова, Т. Биохимические показатели кроссов «Хайсекс», их продуктивность и качество яиц / Т. Околелова, А. Грачев, Н. Маркелова // Птицеводство. - 2010. - № 1.-С. 33-34.

90. Околелова, Т. Нормы и режимы применения препарата Солунат / Т. Околелова, Р. Мансуров // Птицеводство. - 2011. - № 8. - С. 14-15.

91. Околелова, Т. Пребиотик в комбикормах для бройлеров / Т. Околелова, В. Савченко, В. Слаусгалвис, Д. Головачев // Комбикорма. - 2009. - № 6. - С. 18.

92. Околелова, Т.М. Биологически активные и минеральные субстанции в питании птицы / Т.М. Околелова, Т.М. Салимов. - Душанбе, 2018. - 256 с.

93. Павлова, Н. Значение нормальной микрофлоры пищеварительного тракта птиц для их организма / Н. Павлова, Ф. Киржаев, Р. Лапискайте // Птицеводческое хозяйство. - 2011. - № 3. - С. 12-14.

94. Петраш М.Г./ М.Г. Петраш, И.И. Кочиш, И.А. Егоров и др. // Птицеводство России. История. Основные направления. Перспективы развития. - М.: КолосС, 2004. - 297 с.

95. Плешков, А.В. Вода - ключ к успеху в птицеводстве // Ветеринария. - 2014. - № 9. - С. 40-43.

96. Подобед, Л.И. Влияние кремния на организм птицы / Л.И. Подобед // Современное птицеводство. - Киев. - 2014. - № 7(140). - С. 11-14.

97. Пребиотики [Электронный ресурс], 2013. - Режим доступа <http://eat-info.ru/references/calories/prebiotiki/>

98. Прохорова Ю. В, Гавриков А. М. Комплексный препарат Фунгисепт на основе органических кислот/Птицеводство. 2013. №9. С. 21-23.

99. Прохорова, Ю.В. Комплексный препарат Фунгисепт на основе органических кислот / Ю.В. Прохоров, А.М. Гавриков // Птицеводство. — 2013. — № 9. — С. 21-23.

100. Пышманцева, Н.А. Энтеросорбенты в кормлении мясных цыплят / Н.А. Пышманцева, З.В. Псахиева, О.Р. Фарниева // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2013. - Т. 50. - № 2. С. 113-115.

101. Рассолов, С. Химический состав мяса сельскохозяйственных животных и птицы, получавших микросубстанции селена и йода / С. Рассолов, О. Глазунова, А. Еранов // Птицеводческое хозяйство. Птицефабрика. - 2011. - № 9.

102. Риш, М.А. Геохимическая экология животных и проблемы генетики / М.А. Риш // Биологическая роль микроэлементов. - М.: Наука, 1983. - С. 17-28.

103. Рубинский, И.А. Иммунные стимуляторы в ветеринарии / И.А. Рубинский, О.Г. Петрова. - М.: Litres, 2012. - 270 с.

104. Рябчик, И. Естественная защита микрофлоры кишечника / И. Рябчик // Животноводство России. - 2009. - № 1. - С. 23-24.
105. Рязанова, Е.П. Качество грудных мышц перепелов под действием Апивита / Е.П. Рязанова, Т.Л. Голубенко // Зоотехническая наука Беларуси. - 2017. - № 2. - Т. 52. - С. 34-40.
106. Савченко, А.А. Витамины как основа иммунометаболической терапии: монография / А.А Савченко, Е.Н. Анисимова, А.Г. Борисов, А.Е. Кондаков // - Красноярск, 2011. - 213 с.
107. Садовникова, Н. Программы профилактики и лечения микотоксикозов у птицы/ Н. Садовникова// Комбикорма, 2014. - №6. - С.78.
108. Салеева, И.П. Продуктивность бройлеров при использовании минеральной субстанции «Гидролактив» / И.П. Салеева, Д.Н. Ефимов, А.В. Иванов, И.Е. Власова, Т.Г. Щербакова, Г.А. Бабкин // Птица и птицепродукты. - 2011. - № 5. - С. 31-32.
109. Салеева, И.П., Журавчук, Е.В., Зотов А.А. и др. Эффективность обеззараживания системы поения птичников // И.П. Салеева, Е.В. Журавчук, А.А. Зотов и др. // Птицеводство. - 2018. - №10. С. 38-41.
110. Сарбатова, Н.Ю. Мясо птицы в производстве продуктов питания функционального назначения / Н.Ю. Сарбатова, Н.В. Потрясов // Аспирант. - 2016. № 1(17). - С. 55-57.
111. Сатюкова, А.П. Влияние макро- и микроэлементов на процессы обмена веществ в организме птицы / А.П. Сатюкова, И.Р. Смирнова // Ветеринария. - 2014. -№ 1.-С. 43-47.
112. Сатюкова, Л.П. Влияние макро- и микроэлементов на процессы обмена веществ в организме птицы / Л.П. Сатюкова, И.П. Смирнова // Ветеринария. - 2014. - № 1. - С. 43-48.
113. Святковский А.А. Новое средство для сохранения здоровья сельскохозяйственной птицы / А.А. Святковский // Птицеводство. №4. - 2015. С. 37-39.

114. Святковский, А.А. Новое средство для сохранения здоровья сельскохозяйственной птицы / А.А. Святковский // Птицеводство. - 2015. № 4. - С. 37-39.

115. Сеченов, И.М. Физиология процессов роста в животном теле: публичные лекции / И.М. Сеченов. - М.: Либроком, 2012.- 168 с.

116. Скворцова, Л.Н. Научно-практическое обоснование использования новых кормов и минеральных субстанций для повышения биологического статуса мясной птицы: автореф. дис. ... доктора биол. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Скворцова Людмила Николаевна. - Волгоград, 2010.-51 с.

117. Скворцова, Л. Аскорбиновая кислота для птицы / Л. Скворцова // Животноводство России. - 2019. - № 1. - С. 16-18.

118. Скворцова, Л. Использование пребиотика Ветелакт и пробиотика Интестевит при выращивании цыплят-бройлеров / Л.Н. Скворцова, А.Н. Лихобабин, Н.В. Храмцова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Материалы I Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. - Краснодар, 2007. - С. 279-280.

119. Скворцова, Л.Н. Влияние МЭК Вильзим F на развитие микробиоценоза и продуктивные качества цыплят-бройлеров / Л. Н. Скворцова, А. И. Беляев // Птицеводство. - 2010. - №4. - С. 37-38.

120. Скворцова, Л.Н. Влияние пробиотиков и пребиотика отечественного производства на рост и развитие цыплят-бройлеров / Л.Н. Скворцова // Эффективное животноводство. - 2009. - № 7(44). - С. 30-31.

121. Скворцова, Л.Н. Научно-практическое обоснование использования новых кормов и минеральных субстанций для повышения биологического статуса мясной птицы: дис....докт. биол. наук: 06.02.10, 06.02.08 / Людмила Николаевна Скворцова. - Волгоград, 2010. - 342 с.

122. Сложенкина, М. И. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием новых минеральных субстанций на основе лактулозы / М.И. Сложенкина, И.Ф. Горлов,

123. Соболев, Д.Т. Активность щелочной фосфатазы в печени, поджелудочной железе и сыворотке крови ремонтного молодняка кур, вакцинированных против Ньюкаслской болезни / Д.Т. Соболев, В.М. Холод, И.Н. Громов // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины": научно-практический журнал. - Витебск, 2003. - Т. 39. - Ч. 2. - С. 95-97.

124. Сопова, Н. Д. Анализ причин возникновения дефектов при производстве мяса птицы / Н.Д. Сопова, Н.В. Судакова // Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития науки: сборник междунар. науч.-практ. конференц. Уфа, 2017. - С. 211-213.

125. Спивак, М. Е. Научно-практическое обоснование использования новых биологически активных субстанций и ростстимулирующих средств при производстве говядины: автореф. дис. ... доктора биол. наук: 06.02.10 / Спивак Марина Ефимовна. - Волгоград, 2012. - 51 с.

126. Супрунов, О.В. Физиология питания птицы / О.В. Супрунов // Краснодар, 2000. - 309 с.

127. Темираев, Р. Б. Показатели естественной резистентности и перекисного окисления липидов сельскохозяйственной птицы при применении БАД в рационе / Р.Б. Темираев, Л.А. Витюк, И.И. Кцоева, М.Д. Карсанова // Животноводство Юга России. - Краснодар. - 2015. - № 3(5). - С. 25-29.

128. Теплухов, С. В. Влияние ферросила и цеолитсодержащей субстанции на обмен веществ и продуктивность цыплят-бройлеров: автореф. дисс... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Теплухов Сергей Владимирович. - Саранск, 2007. - 21 с.

129. Тимаков, А. А. Влияние воды с пониженным содержанием дейтерия на организм бройлеров / А.А. Тимаков, Г.Ф. Бовкун, Д.Т. Кротов // Птицеводство, 2017. - № 8. - с. 2 - 7.

130. Третьяков, Н. П. Инкубация с основами эмбриологии / Н.П. Третьяков, Г.С. Крок. - М.: Колос, 1978. - 304 с.

131. Тухбатов И.А. Формирование мясной продуктивности цыплят-бройлеров под влиянием минеральной субстанции - Сорбента. /Кормопроизводство. 2013. - №8. - С. 40-42

132. Федин, А. Кремнийорганическая добавка в рационах несушек / А. Федин, Д. Гайирбегов, Г. Симонов, Д. Денисов // Птицеводство. - 2012. - № 5. - С. 3334.

133. Финогонова, Ю.А. Возрастная морфология селезенки бройлеров кросса «Смена-7» при применении суспензии хлореллы: дис... канд. биолог. наук: 16.00.02 / Ю.А. Финогонова. - Саранск, Саранск, 2010. - 153 с.

134. Фисенко, Г.В., Кощаева О.В., Лысенко, Ю.А. Пробиотики в комбикормах для кур-несушек и цыплят-бройлеров // Молодой учёный. - 2015. № 8. — С. 404-407.

135. Фисинин В.И. Методические наставления по использованию в комбикормах для птицы новых биологически активных, минеральных и минеральных субстанций / В.И. Фисинин, Т.М. Околелова, И.А. Егоров и др. - Сергиев Посад, 2011. - 99 с.

136. Фисинин В.И. Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве /В.И. Фисинин, Т.Т. Папазян, П.Ф Сурай //Животноводство сегодня. 2009. - № 3. - С. 62 - 67.

137. Фисинин, В. Современные подходы к кормлению птицы / В. Фисинин, И. Егоров // Птицеводство. - 2011. - № 3. - С. 7-9.

138. Фисинин, В.И. Инновации российского птицеводства // Птицеводство. -2015.- №7.-С. 2-6.

139. Фисинин, В.И. Методические указания по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, Т.М. Околелова, Г.В. Игнатова, И.Г. Панин [и др.] - М., 2014. - 119 с.

140. Фисинин, В.И. Мировые тенденции в отечественном птицеводстве / И. Фисинин, Г.А. Бобылева // Птицеводство. - 2014. - № 2. - С. 2-6.

141. Фисинин, В.И. Промышленное птицеводство России: состояние, инновационные направления развития, вклад в продовольственную безопасность /

142. Фисинин, В.И. Птицеводство России - стратегия инновационного развития / В.И. Фисинин. - М., 2009. - 148 с.

143. Фисинин, В.И. Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве / В.И. Фисинин, Т.Т. Папазян, П.Ф. Сурай // Животноводство сегодня. 2009. — № 3. - С. 62 - 67.

144. Фисинин, В.И. Создание высокопродуктивных пород и кроссов животных и птицы / В.И. Фисинин // Вестник Российской академии наук. - 2017. - Т. 87. - № - С. 333-336.

145. Фризен, В.Г. Влияние минеральной субстанции ИННОВИТ Е 60 на показатели антиоксидантного статуса и резистентности цыплят-бройлеров / В.Г. Фризен, С.М. Иванов, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, З.Б. Комарова, Т.В. Воронина // Аграрнопищевые инновации. - 2020. - № 1(9). - С. 39-46.

146. Хакимова, Г.А. Влияние антиоксиданта на показатели крови цыплят-бройлеров / Г.А. Хакимова, В.Н. Шилов, Р.М. Ахмадуллин, А.Г. Ахмадуллина, О.В. Семина / Птицеводство. - 2018. - № 8. - С. 42-46.

147. Храмов А.Г., Комарова З.Б., Фролова М.В., Курмашева С.С., Рудковская А.В. // Птица и птицепродукты. - 2021. - № 1. - С. 17-20.

148. Шадрин, А.М. Профилактика микотоксикоза Т-2 кормовым концентратом Цеоско / А.М. Шадрин, В.А. Сеницын, А.В. Авдеенко, О.А. Бокшаева // Птицеводство, 2015. - № 7. - с. 15 - 18.

149. Шакин, А.А. Необходимая мера по нейтрализации микотоксинов, ООО «ГК Биохем», 2013, [deneb@webpticeprom.ru].

150. Шахов, А.Г. Защита продуктивного здоровья животных в условиях техногенных загрязнений / А.Г. Шахов [и др.] // Зоотехния. - 2003. - № 2. - С. 2125.

151. Шацких, Е.В. Морфологические показатели крови яичной птицы при введении в рацион витаминноацида и меджик антистресс микса / Е.А.

Шацких, П.Ф. Сурай, Е.Н. Латынова // Аграрный вестник Урала. - 2015. - № 1(131).

152. Шилов, С.О. Иммуный статус, естественный микробиоценоз кишечника птиц и методы их коррекции: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.07 /Шилов Сергей Олегович. - Уфа, 2000. - 113 с.

153. Штеле, А.Л. О проблеме дефицита протеина в кормлении высокопродуктивной птицы / А.Л. Штеле // Птицеводство. - 2016. - № 1. С. 38-46.

154. Яппаров, А.Х. Влияние нановещества на интенсивность роста и мясные качества цыплят-бройлеров / А.Х. Яппаров, А.М. Ежкова, В.О. Ежков, И.А. Яппаров, Д.А. Яппаров, Т.Ю. Мотина // Достижения науки и техники АПК. - 2013. № 8. - С. 46-48.

155. Akinde, D.O. Amino acid efficiency with dietary glycine supplementation: Part 2 / D.O. Akinde // World Poult. Sci. J. 2014; 70:575-584.

156. Allahdo, P. Effect of probiotic and vinegar on growth performance, meat yields, immune response, and small intestine morphology of broiler chickens / P. Allahdo, J. Ghodraty, H. Zarghi, Z. Saadatfar, H. Kermanshahi, M.R. Edalatian Dovom // Italian Journal of Animal Science. 2018;17: 675-685.

157. Alzawqari, M. The effect of glycine and desiccated ox bile supplementation on performance, fat digestibility, blood chemistry and ileal digesta viscosity of broiler chickens / M. Alzawqari, H. Kermanshahi, H. Nassiri Moghaddam // Global Veterinaria. 2010;5: 187-194.

158. Alzueta, C. Effects of inulin on growth performance, nutrient digestibility and metabolisable energy in broiler chickens / C. Alzueta, M.L. Rodriguez, L.T. Ortiz, A. Rebole, J. Trevino // Br. Poult. Sci. 2010;51: 393-398.

159. Attia, Y.A. Growing and laying performance of Japanese quail fed diet supplemented with different concentrations of acetic acid / Y.A. Attia, A.E.A. El-Hamid, H.F. Ellakany, F. Bovera, M.A. Al-Harhi, S.A. Ghazaly // Italian Journal of Animal Science. 2013;12(37):222-230. <https://doi.org/10.4081/ijas.2013.e37>.

160. Bai, K. Dimethylglycine sodium salt protects against oxidative damage and mitochondrial dysfunction in the small intestines of mice / K. Bai, L. Jiang, S. Zhu, C. Feng, Y. Zhao, L. Zhang, T. Wang // *International Journal of Molecular Medicine*. 2019;43(5):2199-2211. doi:10.3892/ijmm.2019.4093.

161. Bardos, L. Effect of apple cider vinegar on plasma lipids (model experiment in mice) / L. Bardos, B. Bender // *Potravinarstvo*. 2012; 6(1):1-4. doi: 10.5219/156.

162. Berrama, Z. The effects of early age thermal conditioning and vinegar supplementation of drinking water on physiological responses of female and male broiler chickens reared under summer Mediterranean temperatures / Z. Berrama, S. Temim, B. Djellout, S. Souames, N. Moula, H. Ain Baziz // *International Journal of Biometeorology*. 2018; 62: 1039-1048. <https://doi.org/10.1007/s00484-018-1507-5>.

163. Bouazza, A. Effect of fruit vinegars on liver damage and oxidative stress in high-fat-fed rats / A. Bouazza, A. Bitam, M. Amiali, A. Bounihi, L. Yargui, E.A. Koceir // *Pharmaceutical Biology*. 2016; 54:260-265. doi.org/10.3109/13880209.2015.1031910.

164. Calik, A. Effect of lactulose supplementation on growth performance, intestinal histomorphology, cecal microbial population, and short-chain fatty acid composition of broiler chickens / A. Calik, A. Erg'un // *Poultry Science Association Inc*. 2015;4:2173-2182.

165. Chalvatzi, S. Dimethylglycine Supplementation in Reduced Energy Broilers' Diets Restores Performance by Improving Nutrient Digestibility / S. Chalvatzi, G.A. Papadopoulos, V. Tsiouris, I. Giannenas, I.T. Karapanagiotidis, A. Theodoridis, I. Georgopoulou, P.D. Fortomaris // *Animals*. 2020;10(5):789. DOI:10.3390/ani10050789.

166. Cheled-Shoval, S.L. Differences in intestinal mucin dynamics between germ-free and conventionally reared chickens after mannan-oligosaccharide supplementation / S.L. Cheled-Shoval, N.S. Gamage, E. Amit-

Romach, R. Forder, J. Marshal, A. Van Kessel, Z. Uni. // *Poult. Sci.* 2014; 93:636-644.

167. Cho, J.H. Effects of lactulose supplementation on performance, blood profiles, excreta microbial shedding of *Lactobacillus* and *Escherichia coli*, relative organ weight and excreta noxious gas contents in broilers / J.H. Cho, I.H. Kim // *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition (Berl)*. 2014; 98:424-430.

168. Chylek E.K., Rzepecka M., 2011 / Chylek E.K., Rzepecka M.- Bio-economy- competitiveness and the sustainable use of resources // *Polish Journal of Agronomy*. - 2011.- № 7.- P. 3 - 13. Рез. англ.- Bibliogr.: p. 13.

169. Cools, A. Effect of N, N-dimethylglycine supplementation in parturition feed for sows on metabolism, nutrient digestibility and reproductive performance / A. Cools, D. Maes, J. Buyse, I.D. Kalmar, J.A. Vandermeiren, G.P.J. Janssens // *Animal*. 2010; 4:2004-2011.

170. Currell, K. A-Z of nutritional supplements: dietary supplements, sports nutrition foods and ergogenic aids for health and performance - part 12 / K. Currell, A. Ayed, C.E. Dziedzic, D.S. King, L.L. Spriet, J. Collins, L.M. Castell, S.J. Stear, L.M. Burke // *Br J Sports Med*. 2010;44(12):905-907.

171. De Paula Dorigam, J.C. Modelling the maximum potential of nitrogen deposition and requirements of lysine for broilers / J.C. De Paula Dorigam, N.K. Sakomura, E.P. Da Silva, J.B.K. Fernandes // *Anim. Prod. Sci.* 2014;54:1953-1959.

172. Feng, C. Effects of dimethylglycine sodium salt supplementation on growth performance, hepatic antioxidant capacity, and mitochondria-related gene expression in weanling piglets born with low birth weight1 / C. Feng, K. Bai, A. Wang, X. Ge, Y. Zhao, L. Zhang, T. Wang // *J. Anim. Sci.* 2018;96:3791-3803. doi:10.1093/jas/sky233.

173. Guerra-Ordaz, A.A. Lactulose and *Lactobacillus plantarum*, a potential complementary synbiotic to control postweaning colibacillosis in piglets / A.A. Guerra-Ordaz, G. Gonzalez-Ortiz, R.M. La Ragione, M.J. Woodward, J.W.

Collins, J.F. Perez, S.M. Martin-Orue // *Appl. Environ. Microbiol.* 2014; 80:4879-4886.

174. Hamilton, M. Influence of *Eimeria* spp. infection on chicken jejunal microbiota and the efficacy of two alternative products against the infection / M. Hamilton, X. Ma, B.A. McCrea, M. Carrisosa, K.S. Macklin, C. Zhang, X. Wang, R. Hauck // *Avian Diseases.* 2020; 64:123-129.

175. Han, Y.K. Influence of energy level and glycine supplementation on performance, nutrient digestibility and egg quality in laying hens / Y.K. Han, P.A. Thacker // *Asian-Australas. J. Anim. Sci.* 2011; 24:1447-1455.

176. Haque, M.N. Effect of diet ary citric acid, flavomycin and their combination on t he performance, tibia ash and immune status of broiler / M.N. Haque, K.M. Islam, M.A. Akbar, R. Chowdhury, M. Khatun, M.R. Karim, B.W. Kemppainen // *Canadian Journal of Animal Science.* 2010;90:57-63. <https://doi.org/10.4141/CJAS09048>.

177. Heighl B., Speranda M., Kralik G. и др. / Essential oils: influence on weight gain, carcass composition and sensory meat propertis / Heghl B., Speranda M., Kralik G. и др. // *MESO: The first Croation meat jornal.* - 2012.- Vol. 14, №4 - P. 339-342.- Рез. нем., пт.- Bibliogr.: p. 342.

178. Heighl, B., Speranda, M., Kralik, G. и др. / Essential oils: influence on weight gain, carcass composition and sensory meat propertis / Heghl B., Speranda M., Kralik G. и др. // *MESO: The first Croation meat jornal.* - 2012. - Vol. 14, № 4 - P. 339-342. - Рез. нем., пт. - Bibliogr.: p. 342.

179. Hofmann, A.F. Bile salts of vertebrates: structural variation and possible evolutionary significance / A.F. Hofmann, L.R. Hagey, M.D. Krasowski // *J. Lipid Res.* 2010;51:226-246.

180. Jahantigh, M. Effects of dietary vinegar on performance, immune response and small intestine histomorphology in 1- to 28-day broiler chickens / M. Jahantigh, H. Kalantari, S. Ayda Davari, D. Saadati // *Vet Med Sci.* 2021;7(37):766-772. Doi:10.1002/vms3.408.

181. Kalmar, I. Efficacy of dimethylglycine as a feed additive to improve broiler production / I. Kalmar, M. Verstegen, D. Vanrompay, K. Maenner, J. Zentek, C. Iben, R. Leitgeb, A. Schiavone, L. Prola, G. Janssens // *Livest. Sci.* 2014; 164: 81-86. doi:10.1016/j.livsci.2014.03.003.

182. Kalmar, I.D. Dietary N, N-dimethylglycine supplementation improves nutrient digestibility and attenuates pulmonary hypertension syndrome in broilers / I.D. Kalmar, A. Cools, J. Buyse, P. Roose, G.P.J. Janssens // *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 2010; 94:339-347, doi:10.1111/j.1439-0396.2010.01018. x.

183. Kalmar, I.D. Dietary supplementation with dimethylglycine affects broiler performance and plasma metabolites depending on dose and dietary fatty acid profile / I.D. Kalmar, A. Cools, M.W.A. Verstegen. G. Huyghebaert, J. Buyse, P. Roose, G.P.J. Janssens // *J Anim Physiol Anim Nutr.* 2011;95: 146-153.doi:10.1111/j.1439- 0396.2010.01034.x.

184. Kalmar, I.D. Efficacy and safety of dietary N, N- dimethylglycine in broiler production: dizertacie / Isabelle Dominique Kalmar // PhD Thesis, Wageningen: Wageningen University, 2011. - 155 p. ISBN 978-90-8585-875-1.

185. Kalmar, I.D. Tolerance and safety evaluation of N,N-dimethylglycine, a naturally occurring organic compound, as a feed additive in broiler diets / I.D. Kalmar, M.W.A. Verstegen, K. Maenner, J. Zentek, G. Meulemans, G.P.J. Janssens // *British Journal of Nutrition.* 2012; 107:1635-1644. doi:10.1017/S0007114511004752.

186. Khosravinia H, Ghasemi S., 2013 / Khosravinia H. и др. The effect of savory (*Saturejakhuzistanica*) essential oils on performance, liver and kidney functions in broiler chickens / Khosravinia H., Ghasemi S., RafieiAlavi E. // *J. anim Feed Sc.*- 2013.- Vol. 22, № 1.- P. 50-55/- Bibliogr.: p.55.

187. Kim, G.B. Effect of dietary prebiotic supplementation on the performance, intestinal microflora, and immune response of broilers / G.B. Kim, Y.M. Seo, C.H. Kim, I.K. Paik // *Poult. Sci.* 2011; 90:75-82.

188. Kwasek M., 2012 / Kwasek M. Threats to food security and Common Agricultural Policy. // *Economics of Agricultural*. - 2012.- Vol. 59, № 4.- P. 701-713.-Bibliogr.: p.712-713.

189. Leite, P.R. Intestinal microflora and broiler performance fed with sorghum or pearl millet with enzymatic complexes /P.R.eite P.R.,N.S. Leandro, J. N. Stringhini и др. // *Arq. brasil. Med. Veter. Zootecn.*2012.- Vol. 64, № 6.- P. 1673-1681.- Рез. Англ.- Bibliogr.:p. 1680-1681.

190. Lopez C.A. Effects of cashew nut shell liquid (CNSL) on the performance of broiler chickens / J. N. Lopez, K. R. Lima K.R., M. C. Mannougr. // *Arq. Brasil. Med. Veter. Zootecn.*-2012.-Vol. 64, №4.- P. 1027-1035.- Рез. Португ.- Bibliogr.: p.1034-1035.

191. Majewsra, T.The effects of charcoal addition to diets for broilers on performance and carcass parameters / T. Majewsra, K. Pudyszak, K. Kozlowski // *Veterinarijairzootecnika / Lietuvosveterijosakad.*- Kaunas, 2011.- Т. 55 (77). P.-30-32. - Рез. лит. - Bibliogr.: p.32.

192. Mandygra M.S., Lysytsya A.V., 2012/ Analysis of the means for veterinary disinfection / Mandygra M.S., Lysytsya A.V., Zhygalyuk S.V. и др. // *Ветеринар. медицина / Нац. акад. аграрн. Наук Украина-Харькав*, 2012.- Вип. 96. - P.163-165.

193. Martinez K.L. Supplementation of glutamine in diets with ingredients from animal, and vegetable sources for broiler chicks /K.L. Martinez, N.S. Leandro, M.B. Cafeu др. // *Arq. brasil. Med. Veter. Zootecn.* - 2012.- Vol. 64, №6. - P. 1707 - 1716.

194. Meimandipour, A. Selected microbial groups and short-chain fatty acids profile in a simulated chicken cecum supplemented with two strains of *Lactobacillus* / A. Meimandipour, M. Shuhaimi, A.F. Soleimani, K. Azhar, M. Hair-Bejo, B.M. Kabeir, A. Javanmard, O. Muhammad Anas, and A.M. Yazid // *Poult. Sci.* 2010; 89:470-476.

195. Michiels, J. Supplementation of guanidinoacetic acid to broiler diets: Effects on performance, carcass characteristics, meat quality, and energy

metabolism / J. Michiels, L. Maertens, J. Buyse, A. Lemme, M. Rademacher, N.A. Dierick, S. De Smet // *Poult. Sci.* 2012; 91:402-412.

196. Mohammadigheisar, M. Effects of lactulose on growth, carcass characteristics, faecal microbiota, and blood constituents in broilers / M. Mohammadigheisar, C.M. Nyachoti, J.D. Hancock, I.H. Kim // *Veterinarni Medicina.* 2016;61(2): 90-96. DOI:10.17221/8722-VETMED.

197. Mookiah, S. Effects of dietary prebiotics, probiotic and synbiotics on performance, caecal bacterial populations and caecal fermentation concentrations of broiler chickens / S. Mookiah, C.C. Sieo, K. Ramasamy, N. Abdullah, Y.W. Ho // *J. Sci. Food Agric.* 2014; 94:341-348.

198. Moreira, A.S., Santos M.S.V., Vieira S.S. / Performance of broiler chickens fed diets containing different levels of metabolizable energy / Moreira A.S., Santos M.S.V., Vieira S.S. и др. // *Arq. Brasil. Med. Veter. Zootecn.* 2012. - Vol.64, № 4. - P. 1009-1016.

199. Naqid, I.A. Prebiotic and probiotic agents enhance antibody-based immune responses to *Salmonella Typhimurium* infection in pigs / I.A. Naqid, J.P. Owen, B.C. Maddison, D.S. Gardner, N. Foster, M.A. Tch orzewska, R.M. La Ragione, K.C. Gough // *Anim. Feed Sci. Tech.* 2015; 201:57-65.

200. Naziroglu, M. Apple cider vinegar modulates serum lipid profile, erythrocyte, kidney, and liver membrane oxidative stress in ovariectomized mice fed high cholesterol / M. Naziroglu, M. Guler, C. Ozgul, G. Saydam, M. Kucukayaz, E. Sozbir // *The Journal of Membrane Biology.* 2014; 247:667-673. <https://doi.org/10.1007/s00232-014-9685-5>.

201. Neto, A.C. Emulsifier in broiler diets containing different fat sources / A.C. Neto, A. Pezzato, J. Sartori, C. Mori, V. Polycarpo, V. Fascina, D. Pinheiro, L. Madeira, J. Goncalvez // *Braz. J. Poult. Sci.* 2011;13(2):119-125.doi:10.1590/s1516-635x2011000200006.

202. Ohimain, E.I. The effect of probiotic and prebiotic feed supplementation on chicken health and gut microflora: A Review / E.I. Ohimain, R.T.S. Ofongo // *Int. J. Anim. Veter. Adv.* 2012; 4:135-143.

203. Okoye, N.F. The effect of apple cider vinegar on the lipid profile and electrolytes of wister rats / N.F. Okoye, S.B. Porolo // *Journal of Advances in Biology & Biotechnology*. 2019; 21:1-11.

204. Ospina-Rojas, I.C. Dietary glycine+serine responses of male broilers given low- protein diets with different concentrations of threonine / I.C. Ospina-Rojas, A.E. Murakami, I. Moreira, K.P. Picoli, R.J.B. Rodrigueiro, A.C. Furlan // *Brit. Poult. Sci.* 2013b; 54:486-493.

205. Ospina-Rojas, I.C. Supplemental glycine and threonine effects on performance, intestinal mucosa development, and nutrient utilization of growing broiler chickens / I.C. Ospina-Rojas, A.E. Murakami, C.A.L. Oliveira, A.F.Q.G. Guerra // *Poult. Sci.* 2013a; 92:2724-2731.

206. Pinter, N., Kozacinski, L., Njari, B. / System and programme of veterinary and sanitary inspection of meat, poultry and eggs in the forces of the Republic of Croatia / Pinter N., Kozacinski L., Njari B. и др. // *MESO: The first Croation meat journal*. - 2010. - Vol. 12, № 2. - P. -113 / - Рез. англ., нем., ит. - Bibliogr.: p. 112.

207. Prola, L. Effects of N, N-dimethylglycine sodium salt on apparent digestibility, vitamin E absorption, and serum proteins in broiler chickens fed a high- or low-fat diet / L. Prola, J. Nery, A. Lauwaerts, C. Bianchi L. Sterpone, M. De Marco, L. Pozzo, A. Schiavone // *Poultry Science*. 2013; 92:1221-1226. doi:10.3382/ps.2012.

208. Ravindran, V. Fats in poultry nutrition: Digestive physiology and factors influencing their utilization / V. Ravindran, P. Tanchaenrat, F. Zaefarian, G. Ravindran // *Anim. Feed. Sci. Technol.* 2016; 213:1-21. doi:10.1016/j.anifeedsci.2016.01.012.

209. Rebole, A. Effects of inulin and enzyme complex, individually or in combination, on growth performance, intestinal microflora, cecal fermentation characteristics, and jejunal histomorphology in broiler chickens fed a wheat- and barleybased diet / A. Rebole, L.T. Ortiz, M.L. Rodriguez, C. Alzueta, J. Trevino, S. Velasco // *Poult. Sci.* 2010;89(2):276-286.

210. Rinttil'a, T. Intestinal microbiota and metabolites - Implications for broiler chicken health and performance / T. Rinttil'a, J. Apajalahti // J. Appl. Poult. Res. 2013; 22:647-658.

211. Sakamoto, M.I., Farira, D. E., Nakadi, V.S. / Utilization of glutamine, associated with glutamic acid, on development and enzymatic activity in broiler chickens / Sakamoto M.I., Faria D.E., Nakadi V.S. и др. // Arq. Brasil. Med. veter. Zootecn. - 2011. - Vol. 63, № 4. - P. 962-972. - Рез. англ. - Bibliogr.: p. 971-972.

212. Shafey, T.M. Effect of feeding olive leaves extract (oleuropein) on the performance, nutrient utilization, small intestine and carcass characteristics of broiler chickens / T.M. Shafey, I.M. Al-Ruqaei, S.I. Almufarij // J. Anim. Vet. Adv. 2013; 12:740-746.

213. Surai, P.F. Antioxidant action of carnitine: molecular mechanisms and practical applications / P.F. Surai // EC Vet Sci. 2015;2:66-84.

214. Svihus, B. Function of the digestive system / B. Svihus // J. Appl. Poult. Res. 2014; 23:306-314. doi:10.3382/japr.2014-00937.

215. Tasharofi, S. Effects of dietary supplementation of waste date's vinegar on performance and improvement of digestive tract in broiler chickens / S. Tasharofi, L. Yazdanpanah Goharrizi, F. Mohammadi // Veterinary Research Forum. 2017;8 (2):127- 132.

216. Tchorzewska M. A., J.W. Collins, J.F. Perez, S.M. Martin-Orue // Anim. Feed Sci. Tech. 2013;185:160-168.

217. Vanhauteghem, D. Glycine and its Nmethylated analogues cause pH-dependent membrane damage to enterotoxigenic Escherichia coli / D. Vanhauteghem, G.P.J. Janssens, A. Lauwaerts, S. Sys, F. Boyen, I.D. Kalmar, E. Meyer // Amino Acids. 2012; 43:245-253.

218. Vieites F.M., Fraga A.L., Moraes G.H.K., 2011 / Calcium, phosphorus and total protein in blood broiler according to levels of electrolytic balance in ration / Vieites F.M., Fraga A.L., Moraes G.H.K. и др. // Arq. Brasil. Med. veter. Zootecn.- 2011.- Vol. 63, № 4.- P. 887-894.-Рез. англ. - Bibliogr.: p. 893-894.

219. Vyrotskova, J., Laciakova, A. Efficacy of action of caprylic acid hydrogen peroxide on selected types of micromycets / Vyrotskova J., Laciakova A. Efficacy of action of caprylic acid hydrogen peroxide on selected types of micromycets // *Folia veterinaria / Univ. of veterinary medicine.* - Kosice, 2011. -vol. 55 suppl. 2. - P. 62-64. - Bibliogr.: p. 64.

220. Wang, W. Glycine metabolism in animals and humans: implications for nutrition and health / W. Wang, Z. Wu, Z. Dai, Y. Yang, J. Wang, G. Wu // *Amino Acids.* 2013; 45:463-477.

221. Wu, G. Amino acids: Biochemistry and nutrition / G. Wu // CRC Press, Boca Raton, USA, 2013. - 503 p.

222. Zhang, J. Advances in Antimicrobial Molecular Mechanism of organic Acids / Zhang Jun, TianZi-gang, Wang Jian - hua // *Acta veter. zootecnsinica.* - 2011. - Vol. 42, №3. - P. 323-328. - Рез. англ. - Bibliogr.: p. 327-328.

223. Zhang, J. Advances in Antimicrobial Molecular Mechanism of organic Acids / Zhang Jun, TianZi-gang, Wang Jian - hua // *Acta veter. Zootecnsinica.* - 2011.- Vol. 42, №3.- P. 323-328.- Рез. англ. - Bibliogr.: p. 327-328.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации базы данных

№ 2022620756

**«Особенности изменения качества спермы у петухов
после применения водорастворимой кормовой добавки
«Reasil Humic Vet»**

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
им. Н.И. Вавилова» (RU)*

Авторы: *Даниловская Влада Константиновна (RU),
Авдеенко Владимир Семенович (RU)*

Заявка № 2022620614

Дата поступления 29 марта 2022 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре баз данных 06 апреля 2022 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов