

**Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации**

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Пыхтина Л.А, Гуляева Л.Ю.,
Десятов О.А., Семёнова Ю.В.,
Савина Е.В.

**УЛУЧШЕНИЕ РАЗВИТИЯ РЕПРОДУКТИВНЫХ
ОРГАНОВ МОЛОДНЯКА РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА
И ПОСЛЕДУЮЩЕГО ПРОЯВЛЕНИЯ
ИНКУБАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ ЯИЦ КУР
В УСЛОВИЯХ ПТИЦЕФАБРИК НА РАЦИОНАХ
С АНТИОКСИДАНТНЫМИ ДОБАВКАМИ**

МОНОГРАФИЯ

Ульяновск – 2021

Пыхтина Л.А. Улучшение развития репродуктивных органов молодняки родительского стада и последующего проявления инкубационных качеств яиц кур в условиях птицефабрик на рационах с антиоксидантными добавками /**Пыхтина Л.А., Гуляева Л.Ю., Десятов О.А., Семёнова Ю.В., Савина Е.В.** – Монография. – Ульяновск: УлГАУ, 2021. – 247 с.

Рецензенты:

Овчинников А.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», профессор.

Гамко Л.Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, профессор кафедры кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет.

В монографии рассматриваются вопросы повышения уровня реализации биологического потенциала продуктивности и экологической чистоты продукции кур-несушек родительского стада при использовании антиоксидантных препаратов – витаминселеносодержащего «Карцесел» и витаминного комплекса липосомальной формы «Липовитам бета», обеспечивающую более высокую биодоступность доставки в органы и ткани БАВ, как выполняющей роль «хранилища», из которого вещества высвобождаются постепенно, в нужных дозах и в течение требуемого промежутка времени.

В представленном материале научно доказано, что посредством применения указанных препаратов в рационах ремонтного молодняки кур родительского стада обуславливается повышение уровня продуктивности, что проявляется в более интенсивном их росте, лучшем развитии у них репродуктивных органов, повышении функциональной активности кроветворной и иммунной систем, увеличении сохранности поголовья.

В монографии представлены данные экспериментальных исследований, проведенных на ремонтном молодняке, а в последующем и курах-несушках родительского стада в условиях птицефабрики, доказывающих, что включение в состав комбикорма антиоксидантных кормовых добавок с повышенной биодоступностью, способствует наибольшей яйценоскости и улучшает инкубационные категории яиц, что позволяет больше получить яичной массы, при лучшей конверсии корма на один её килограмм. Приводятся данные и о влиянии изучаемых препаратов на улучшение морфометрических показателей качества яиц, повышение в их составных частях массы белка и желтка, концентрации в них сухого вещества, каротиноидов, витамина А, В₂ и улучшение аминокислотного, минерального состава, при снижении ретенции свинца, кадмия и полном отсутствии ртути, что положительно сказывается на инкубационных качествах яиц. Производственная апробация, проведенная на курах-несушках, подтвердила биологическую и экономическую целесообразность использования в составе рационов антиоксидантных препаратов «Карцесел» и «Липовитам Бета».

Монография будет полезна специалистам птицефабрик. Её могут использовать научные работники, аспиранты, магистранты, студенты, изучающие вопросы рационального кормления сельскохозяйственной птицы.

Исследование выполнено при финансовой поддержки РФФИ и Ульяновской области в рамках научного проекта №19-416-730005.

Печатается по разрешению научно - технического совета ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ Протокол № 3 от 08.06.2021 г.

ISBN 978-5-6046666-4-7

© Пыхтина Л.А., Гуляева Л.Ю., Десятов О.А., Семёнова Ю.В., Савина Е.В.

© ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2021.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. РОЛЬ ВИТАМИНОВ И СОВРЕМЕННЫХ ВИТАМИНСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ В ПИТАНИИ ПТИЦЫ	9
1.1. ВИТАМИНЫ, КАК НЕЗАМЕНИМЫЙ ФАКТОР ПОЛНОЦЕННОГО ПИТАНИЯ ПТИЦЫ.....	9
1.2. СОВРЕМЕННЫЕ ВИТАМИНСОДЕРЖАЩИЕ ПРЕПАРАТЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КОРМЛЕНИИ ПТИЦЫ.....	43
1.3. ФОСФОЛИПИДЫ, ЛИПОСОМЫ И ИХ СВОЙСТВА.....	73
1.4. РОЛЬ СЕЛЕНА В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПТИЦЕЙ КОМПЛЕКСНЫХ ВИТАМИННО- МИНЕРАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ.....	83
2 КОМПЛЕКСНЫЕ АНТИОКСИДАНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ В КОРМЛЕНИИ КУР-НЕСУШЕК РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА	104
2.1. КОРМЛЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ПОДОПЫТНОЙ ПТИЦЫ	104
2.2. ИНТЕНСИВНОСТЬ НАРАСТАНИЯ ЖИВОЙ МАССЫ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА И РАЗВИТИЯ ЕГО РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ.....	111
2.3. МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЙ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС КРОВИ КУР-НЕСУШЕК	117
2.4. ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР-НЕСУШЕК И КОНВЕРСИЯ ИМИ КОРМА.	123
2.5. МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЯИЦ КУР-НЕСУШЕК.....	129
2.6. ИНКУБАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА ЯИЦ КУР	152

2.7. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА ГРУДНЫХ И БЕДРЕННЫХ МЫШЦ КУР-НЕСУШЕК	157
2.8. СОСТОЯНИЕ МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ И ДЕТОКСИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПЕЧЕНИ КУР-НЕСУШЕК.....	161
2.9. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНТИОКСИДАНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ «КАРЦЕСЕЛ» И «ЛИПОВИТАМ БЕТА» ПРИ КОРМЛЕНИИ НЕСУШЕК.....	164
2.10. АПРОБАЦИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЦИОНАХ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА И КУР- НЕСУШЕК АНТИОКСИДАНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ «КАРЦЕСЕЛ» И «ЛИПОВИТАМ БЕТА»	166
2.10.1. Кормление и яичная продуктивность подопытной птицы.....	166
2.10.2. Морфометрические и биохимические показатели яиц кур подопытных групп.....	170
2.10.3. Инкубационные показатели яиц кур.....	172
2.10.4. Экономическая эффективность скормливания курам антиоксидантных препаратов.....	174
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	177
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	182
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	183

ВВЕДЕНИЕ

В производстве высококачественных инкубационных яиц, повышения выводимости и жизнеспособности молодняка птицы решающую роль играет полноценное кормление кур-несушек родительского стада, так как в процессе метаболизма и биосинтеза многие питательные и биологически активные вещества корма переходят в яйцо. Однако полноценность рационов кормления зависит не только от наличия в них всех нормируемых веществ, но и от степени биологической доступности каждого из них. К тому же натуральные корма растительного происхождения не могут полностью удовлетворить, потребность птицы в веществах, обладающих высокой биологической активностью – витаминах, макро- и микроэлементах, ферментах и многих других (Горлов И.Ф. и др., 2005, Антипов В.А. и др., 2006, Кузнецова Т.С., 2007, Бессарабов Б. и др., 2007, Фисинин В., Штеле А. и др., 2008, Игнатович Л.С., 2009, Устинова О., 2009, Бобылева Г.А., 2010, Азарнова Т.О. и др. 2015, Андрианова Е.Н., 2017, Улитко В.Е., Ерисанова О.Е., Гуляева Л.Ю., Пыхтина Л.А., 2018; Волкова Г.С., 2019, Алексеев А.В. и др., 2020; Гамко Л.Н., Шепелев С.И., Шестопалов Р.В., 2020; Овчинников А.А., Матросова Ю.В., Овчинникова Л.Ю., 2021). Отсутствие или недостаток в рационе биологически активных элементов вызывает нарушение обмена веществ в организме, что приводит к отставанию птицы в росте, снижению её продуктивности, ухудшению инкубационных качеств яиц, в том числе снижению их оплодотворяемости, выводимости и сохранности молодняка (Романов В.С., Опочанов

С.В., Русаков Ю.С., 2006, Алексеев Ф. и др., 2007, Азубаева Г.С. и др., 2008, Бабушкин В.А., 2008, Алев Д.В. и др., 2019, Прытков Ю.Н., 2020; Овчинников А.А., Овчинникова Л.Ю., Матросова Ю.В., 2020; Гамко Л.Н., Таринская Т.А., 2020). В этом плане дефицитными компонентами в комбикормах, имеющих большое значение в кормлении птицы являются бета-фракция каротина, и селен. От общей суммы каротиноидов в кормах на долю бета-каротина приходится всего лишь 20-30 %. Каротиноиды и особенно их бета-фракция, проявляют устойчивую антиоксидантную активность и стимулируют иммунитет, являются катализаторами многих биохимических процессов (Фисинин В., Штеле А., Ерастов Г., 2008, Кавтарашвили А.Ш., 2019, Шастак Е., 2020). Кроме того, в живом организме из каждой молекулы бета-каротина при расщеплении образуются две молекулы витамина А (ретинол). К тому же каротин защищает гемоглобин крови от разрушительного действия нитратов, стимулирует неспецифические факторы естественной резистентности, снижает заболеваемость птицы и её отход (Резниченко Л.В., Носков С.Б., 2003, Вострикова С.М. и др., 2008, Измайлович И. Б., 2014, Казарян Р.В., 2018).

Селен, как и витамин Е, предотвращает окисление и разрушение всех соединений каротина, витамина А и также эффективно используется для улучшения антиоксидантного баланса. Один атом селена, способен заменить 700-1000 молекул витамина Е. (Фисинин В.И., Околелова Т.М., Егоров И.А., Папазян Т.Т., 2003; Карпеня М.М., Шамич Ю.В., 2009, Глецерук И.Р., 2011, Делис И.В., 2015, Лифанова С.П., Улитко В.А., Ерисанова О.Е., Десятов О.А., 2018; Кавтарашвили А.Ш.,

2020). Селен содержится во всех органах и тканях, стимулирует рост и развитие, участвует в многочисленных биохимических реакциях организма, в печени катализирует синтез витамина А из каротина, активно взаимодействует с белками. Существует до 100 селенсодержащих белков. При недостатке селена нарушается уровень обменных процессов в организме, в результате чего невозможна полная реализация генетического потенциала продуктивности птиц (Голубкина Н.А., Папазян Т.Т., 2006; Перепелкина Л., 2007, Темираев Р.Б., 2013 Дорожкина Е.И., 2017, Нищенко Н.П., 2019). Установлено, что селенсодержащие препараты лучше использовать в комплексе с жирорастворимыми витаминами.

В настоящее время, в связи с высокими энергетическими затратами на производство травяной муки (источник каротина и микроэлементов), разработаны и получили широкое распространение в птицеводстве и других отраслях животноводства препараты, насыщенные антиоксидантной витаминно-минеральной группой - «Бетацинол», «Бетавитон», «Витатон», «Липокаротин», «Ларикарвит», «Карофилл», «Карофлавин», «Куксавит», «Каролин», «Карсел», «Карток», «Карцесел», которые способствуют улучшению иммунного статуса, повышают сохранность и продуктивность сельскохозяйственных животных и птиц (Картамашева Н., Пивень Е., 2004, Лазовой В.И., 2005, Антипов В.А., Казарян Р.В.и др., 2006, Лифанова С.П., Аникин А.С., 2009, Улитко В.Е., Ерисанова О.Е., 2009, Позмогов К.В., Ерисанова О.Е., 2011, Саломатин В.В., Злепкин В.А., 2015, Котова О., 2017, Кавтарашвили А.Ш., Коденцова

В.М., Мазо В.К., 2017, Улитко В.Е., Корниенко А.В., Савина Е.В., 2018).

Следовательно, представляет актуальность и вопрос изыскания возможности улучшения инкубационных качеств и выводимости яиц кур-несушек родительского стада, как важнейшего фактора воспроизводства и роста промышленного поголовья.

В этом плане выделяются антиоксидантные препараты нового поколения: липосомальной формы витаминный комплекс «Липовитам Бета» («Биодом») и витаминоселенсодержащий препарат «Карцесел» (ЗАО «Роскарфарм»).

Решение проблемы совершенствования системы кормления птицы, в условиях промышленного птицеводства, обеспечивающей повышение реализации потенциала их продуктивности посредством использования в рационах комплексных антиоксидантных препаратов нового поколения, составляют содержание монографии, в которой обобщены результаты научных исследований её авторов и достижений науки и практики по данной проблеме в области кормления птицы.

Исследования выполнены при финансовой поддержки РФФИ и Ульяновской области в рамках научного проекта №19-416-730005.

1. РОЛЬ ВИТАМИНОВ И СОВРЕМЕННЫХ ВИТАМИНСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ В ПИТАНИИ ПТИЦЫ

1.1. ВИТАМИНЫ, КАК НЕЗАМЕНИМЫЙ ФАКТОР ПОЛНОЦЕННОГО ПИТАНИЯ ПТИЦЫ

Приоритетным направлением в инновации технологии кормления птицы является разработка и внедрение кормовых добавок нового поколения, имеющих в своём составе сорбирующие кремнийсодержащие минералы: цеолиты, бентониты, диатомиты, вермикулиты, шунгиты и т.д. (*Кальницкий Б., 1993; Пыхтина Л.А., 2002; Якимов А., 2002; Папуниди К., 2009, 2019; Егоров И. и др. 2011; Трemasов М., 2012; Смирнов А., 2012; Буряков Н., 2013; Семёнова Ю.В., Десятов О.А., Ариткин А.Г., 2018; Алев Д.В., 2019; Овчинников А.А., Матросова Ю.В., Овчинникова Л.Ю., Коновалов Д.А., 2020*).

В этом плане представляет актуальность и вопрос изыскания возможности повышения оплодотворенности, выводимости яиц племенных кур и вывода кондиционного молодняка кур-несушек родительского стада, как важнейшего фактора воспроизводства и роста промышленного поголовья. Между тем, недостаток в их рационах таких важнейших корректирующих звеньев оптимизации антиоксидантного статуса организма и его устойчивости к болезням как β -каротин, витамины А, Е, С и селен сопровождается ухудшением инкубационных качеств яиц и появление физиологически незрелого

ремонтного молодняка (Фисинин В., 2008; Игнатович Л., 2009; Святковский А.В., 2015; Азарнова Т.О., 2019). Источником этих биоэлементов являются антиоксидантные препараты нового поколения: витаминселенсодержащий «Карцесел» (ЗАО «Роскарфарм») и липосомальной формы витаминный комплекс «Липовитам Бета» («Биодом»). При этом следует учитывать, что на повышение уровня реализации биоресурсного потенциала птицы оказывают влияние различные факторы – наследственные и внешней среды (Коноплева А.П., Гужва В.И., 1982; Фисинин В.И., 2000, 2004; Кравченко Н.А., Онисовец В.К., Анненкова М.Н., 2002; Ройтер Я.С., Егоров И.А., Имангулов Ш.А., 2003; Хамидуллин Т. 2005, Петрянкин Ф.П., 2011; Зеленкова Г.А. 2014, Лягина Е.Е., 2019, Десятов О.А., Улитко В.Е., Пыхтина Л.А., Воеводин Ю.Е., 2021; Atsuko I., 1994; Schiffrin E.J., Rochat F., et al 1995; Brzoska F., Grzybowski R., Stecka K., 1999).

Полноценное и сбалансированное кормление относится к воздействиям внешней среды и является основой проявления высокой генетически обусловленной продуктивности птицы и эффективной трансформации питательных веществ корма в продукцию, а полноценность питания птицы определяется многими факторами, и в их числе – биологически активные вещества, в первую очередь витамины (Фаритов Т.А., 1984, 2002; Егоров И.А., 2001; Тишенков А.Н., 2003; Фисинин В.И. Егоров И.А. и др., 2003; Богомолов В. и др., 2005; Мальцев А.Б. и др., 2005; Кирилов М.П., 2006; Гуцин В.В., 2011, Папуниди Э.К., Смоленцев С. Ю., и др. 2019).

Следовательно, большое влияние на здоровье и продуктивность птицы оказывают не только рационы с достаточным количеством протеина, жира, углеводов и минеральных веществ, но и с включением в них высококачественных витаминных кормов, для обеспеченности организма витаминами, значение которых огромно (Пенионжkevич Э.Э., 1962; Щенникова И.В., Лищенко О.В., 2000; Алексеев В.А., 2008; Азаубаева Г.С., 2010; Величко О., 2010; Волкова Е.А., Сенько А.Я., 2010; Rogozникова И., Шацких Е., 2010, Серeda Т.И., Дерхо М.А., Разумовская Л.М., 2014, Лебедев С. В., Кван О.В., Суханова О.Н., 2016, Семенов В.Г., Боронин В.В., Тихонов В.К., Иванов Н.Г., 2020; Овчинников А.А., Овчинникова Л.Ю., Матросова Ю.В., Коновалов Д.А., Кармацких Ю.А., 2021).

Учитывая, что на единицу затраченного корма птица даёт прироста массы тела в 3 - 5 раз больше, чем сельскохозяйственные животные, стимулировать увеличение у неё массы тела легче, чем у других животных. Перспективным направлением в повышении производительности птицеводства является усиление естественных механизмов, присущих птице от природы, с тем, чтобы в промышленных условиях содержания птица могла адекватно, без потери продуктивности реагировать на неизбежные стрессы, была менее подвержена заболеваниям, связанным с особенностями её кормления и содержания (Толпинская Г. и др., 1990; Малофеева В., 1994; Чернявских С.Д., 2002; Косов А.В., Картамышева Н.В., 2006; Земляная З.У., Радкевич В.С., 2011, Дорожкина Е.И., Кистина А.А., Куколина Н.В., Прытков Ю.Н., 2017). При

этом следует учитывать, что рентабельность производства продукции при использовании птицы с высоким генетическим потенциалом напрямую зависит от качества кормовых добавок – «тонкой настройки» рациона на возрастающие потребности её организма (Уткина Г., 1990; Кузнецов А., Кончакова Е., 2005; Киселев А., 2006; Зеленская О., 2010; Пахомов П.И. и др., 2011, Овчинников А.А., Матросова Ю.В., Коновалов Д.А., 2019, Ильченко И., 2021).

Еще в 1880 г, основатель учения о витаминах Н.И. Лунин показал, что экспериментальные животные, получающие с пищей в достаточном количестве белки, жиры, углеводы и минеральные соединения, могут заболеть и даже погибать, если в кормах будут отсутствовать особые жизненно важные вещества, названные впоследствии витаминами. Лунин обратил внимание на то, что при составлении рационов нельзя руководствоваться одной лишь энергетической ценностью кормов, необходимо обязательно учитывать содержание в кормах витаминов (Никольский В.В., 1968).

Что же из себя представляют витамины? Витамины – это органические соединения, способствующие перевариванию питательных веществ корма, превращению их в необходимые для жизнедеятельности организма элементы, стимулирующие важнейшие функции различных органов внутренней секреции. Роль витаминов заключается в их участии в глубоких процессах обмена веществ в организме, результатом которых является высокая продуктивность и жизнеспособность птицы (Филиппович Э.Г., 1985; Егоров И.А., 2001;

Фисинин В.Е., 2008; Алексеев В.А., 2008; Волкова Е., Сенько А., 2010; Петрянкин Ф.П., 2011, Авдосьева И.К. и др., 2016).

В настоящее время изучены биохимические функции многих витаминов, и, тем не менее, полученные данные не всегда легко можно соотнести с клинической картиной, наблюдаемой при недостаточности того или иного витамина. Все известные витамины систематизированы на основе химической природы, биологического эффекта и физико-химических свойств. По признаку растворимости они делятся на жирорастворимые и водорастворимые. Растворимые в воде используются организмом в течение первых суток, поэтому постоянно должны поступать с пищей, жирорастворимые имеют период биотрансформации 3-5 суток и могут накапливаться в печени (Бромлей Н.В., 1970, Калашников А.П. и др., 1985, Емелина Е.Т., Крылова В.С., Петухова Е.А., , Иванова Н. и др., 1993, Злочевская К и др., 1997, Пересленгина И., 1999, Щенникова И.В. и др., 2000, Егоров И., 2002, Искрин В.В., 2004, Шипилов В., Романов В.С. и др., 2006, Липова Е.А., 2014, Копысов С.А., 2017, Околелова Т.М. и др., 2018; Гамко Л.Н., Подольников В.Е., Менякина А.Г., Талызина Т.Л., Сапегина Ю.В., 2021).

Как известно, среди водорастворимых витаминов выделяют: В₁, (тиамин), В₂ (рибофлавин), В₃ (пантотеновая кислота), В₆ (пиридоксаль, пиридоксамин), Н (биотин), В_с (фолиевая кислота), В₁₂ (кобаламин), В₅ (никотиновая кислота), С (аскорбиновая кислота); жирорастворимые: А (ретинол), D (кальциферол), Е (токоферол). Наиболее близки к витаминам

витаминоподобные вещества: холин, липоевая, пангамовая, оротовая кислоты, инозит, убихинон, парааминобензойная кислота, карнитин, линолевая и линоленовая кислоты, витамин U. Некоторые из указанных соединений частично синтезируются в организме, но обладают витаминными свойствами.

Птица наиболее чувствительна к недостатку витаминов в кормах, что связано с её биологическими особенностями (высокая скорость роста, быстрое продвижение корма по желудочно-кишечному тракту, недостаточный синтез и ограниченное всасывание эндогенных витаминов в пищеварительном тракте и т.д.). Витамины участвуют во всех обменных процессах: белковом, углеводном, минеральном, жировом (Вальдман А.Ф., 1977; Душейко А.А., 1989). Потребность птицы в витаминах увеличивается при увеличении её скорости роста, яичной и мясной продуктивности, наличии в кормах рациона авитаминов и плесневых грибов. Кроме того, птица различных пород и возраста имеет неодинаковую способность к эндогенному биосинтезу витаминов (Околенова Т., 2006; Paulo M.G., Margues Y.M., Morais J.A., et al, 1999).

В структуре незаразных болезней значительную долю занимают гиповитаминозы – недостаток того или иного витамина, наносящие птицеводству значительный экономический ущерб (Самохин В.Т., 2000; Фисинин В.И., 2004; Павлов М.Е., Мерзленко А.Р., 2006, Колесниченко С.П., Щербинин Р.В. и др., 2016). Гиповитаминозы классифицируют как первичные и вторичные. Первичные гиповитаминозы возникают

при недостатке витаминов в рационе и дисбалансе между физиологически взаимодействующими веществами, антиоксидантами и другими ингредиентами рациона. Вторичные и эндогенные гиповитаминозы бывают обусловлены не усвоением витаминов вследствие заболевания (нарушение всасывания витаминов при расстройстве функции кишечника, включение в рацион антипитательных веществ, микотоксикозы, хронические инфекции). При этом следует учитывать, что обмен витаминов в организме не является стабильным процессом. Он зависит от вида и генотипа птицы, её возраста, продуктивности, условий содержания, сочетаемости самих витаминов в рационе с другими её компонентами. В свою очередь, степень использования птицей витаминов влияет на её здоровье и продуктивность. Дефицит в организме приводит к гиповитаминозам, общими признаками которых являются также снижение иммунитета, повышенная утомляемость, возникновение различных заболеваний.

Действие витаминов направлено в первую очередь на нервно-эндокринную систему. Чисто химически установлено, что во многих эндокринных органах содержание некоторых витаминов повышено, и, следовательно, эндокринные органы, по-видимому, нуждаются в большем количестве этих витаминов, чем другие органы тела, особенно гипоталамус и гипофиз. Таким образом, при гиповитаминозах снижается гормональная деятельность эндокринных желез и связанные с этим процессы обмена веществ в организме и деятельность

других систем и органов. Следует отдельно выделить антиоксидантные свойства витаминов, которые особенно выражены у А, Е, С и каротиноидов (Петрянкин Ф.П., 2011, Сурай П., Фисинин В.И., 2013, Ширяева О.Ю., Карнаухова И.В., 2017).

Многочисленные исследования за период более полувека позволили высоко оценить роль такого витамина, как витамин А, в питании сельскохозяйственных животных и птицы. Об этом свидетельствуют принятые для обозначения витамина А синонимы – витамин роста, антиинфекционный, антиксерофтальмический, витамин плодовитости и т.д. (Лебедев С.И., 1953).

Поэтому наиболее важное значение в естественной резистентности животного организма принадлежит витамину А, он образуется в печени и ретикулоэндотелиальной системе из каротина (провитамина А), который поступает в организм животных и птицы с различными растительными кормами.

Под витамином А понимается полиеновый спирт, представленный и описанный химической формулой $C_{20}H_{30}O$ (Збарский Б.И., 1960; Вальдман А.Р., 1993). В настоящее время уже в деталях разработана общая схема участия витамина А в биологических превращениях и энергии в живом организме (Душейко А.А., 1989, Мирошникова Е.П., Беседин В.Н. и др., 2005). Витамин А является регулятором жизненно-важных биологических процессов. Он необходим для нормализации дифференцировки клеток, особенно эпителиальных,

сохранения и функционирования иммунной системы, репродукции эмбрионального развития, поддержания функционального состояния зрения и кожных покровов. Дефицит витамина А является наиболее серьезным дефицитом в птицеводстве, так как сопровождается повышением инфекционных заболеваний, индуцирует воспаление, снижает воспроизводительные способности и продуктивность птицы.

Витамин А и метаболиты влияют на разнообразные процессы жизнедеятельности от эмбриогенеза, морфогенеза до метаболизма. На модели птичьего эмбриона показано, что витамин А необходим с момента образования примитивного сердца, спецификации заднего мозга (*Claget-Dame M, 2002*). Дефицит витамина А в этот критический период приводит к росту нарушений и ранней гибели эмбрионов. Главные ткани-мишени последствий дефицита витамина А: сердце, ЦНС, респираторная, циркуляторная системы. При незначительной недостаточности витамина А в рационах у цыплят уже через три недели проявляются симптомы авитаминоза. Выделение секретов желез слизистой оболочки кишечника, слезных и слюнных желез прекращается. Иногда наблюдается светонепроницаемость третьего века, вызванная его ороговением, выделяется вязкая жидкость, склеивающая веки.

Депонируется ретинол в печени в форме эфиров пальмитиновой и уксусной кислот (ретинилпальмитата и ретинилацетата), а также в виде ретинилфосфата. Может образовываться в слизистой кишечника и печени из провитамина α -, β -, γ - каротиноидов под воздействием каротиноксигеназы.

Наиболее активен β -каротин (из него образуются две молекулы ретинола, из других – по одной).

При вскрытии встречаются изъязвления главным образом на слизистые оболочки гортани, пищевода, дыхательной и мочевой систем. На нёбе и вдоль него и пищевода обнаруживаются кремово-белые пустулы, иногда распространяющиеся на зоб. В мочеточниках и канальцах почек скапливаются соли мочевой кислоты, эти органы увеличены.

У половозрелой птицы указанные симптомы авитаминоза А развиваются медленнее. Чаще всего авитаминоз проявляется заболеванием глаз: появляется творожистый экссудат в глазах, из ноздрей выделяется клейкая жидкость. При авитаминозе А происходит также ненормальное развитие черепа, скелета, конечностей (*Миртова Э., 1970, Zile М.Н., 2001*). Витамин А участвует в обмене веществ, тканевых окислительно - восстановительных процессах, а также синтезе зрительного пурпура. Отсутствие или недостаток каротина в кормах обуславливает выраженные изменения эпителиальных покровов, тканей в нервных узлах и в проводниковой части периферической нервной системы. Это приводит к очаговому ороговению эпителия слизистых оболочек и кожи, к уменьшению или использованию бактериостатического действия их секретов. Опытами на лабораторных животных доказано, что при недостаточности витамина А понижается бактерицидная активность жидкостей организма. Поражения слизистых оболочек с явлениями метаплазии, выстилающего

их эпителия и исчезновение бактерицидных свойств омывающей их слизи приводят к резкому снижению барьерных иммунобиологических функций и к проникновению в организм патогенных и условно патогенных микроорганизмов.

Недостаток витамина А вызывает аналогичные изменения эпителия слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта и способствует угнетению секреции пищеварительных желез, что приводит к снижению бактерицидного действия их секрета, а также к активации условно патогенной микрофлоры, и у животных и птицы развиваются явления гастрозентерита и энтероколита, наступает извращение аппетита (облизывание окружающих предметов, поедание несъедобных материалов). У больных нередко возникает помутнение роговицы и симптомокомплекс явлений ксерофтальмии.

Также, недостаток витамина А сопровождается уменьшением размеров, массы тимуса, а иногда и атрофией его, фабрициевой бursы и селезёнки. В фабрициевой бурсе морфологически обнаруживают уменьшение числа лимфоцитов, неправильное развитие фолликулов, интерфолликулярный фиброз, эпителизацию мозгового вещества. В вилочковой железе обнаруживаются полиморфноядерные клетки, почти полное исчезновение тимоцитов. Считают, что уменьшение числа лимфоцитов в лимфоидных органах на фоне недостатка витамина А связано с истощением клеток костного мозга и дефицитом, в силу этого, стволовых клеток. Витамин А может использоваться в качестве адъюванта иммунного от-

вета, он является активным антиоксидантом (преимущественно в присутствии α -токоферола, Se). Его действие направлено на защиту витамина С от окисления. Он стимулирует Т-лимфоциты, макрофаги, ЕК, обладает радиопротективным действием (Петрянкин Ф.П., 2011).

Длительный недостаток витамина А способствует резкому снижению упитанности и продуктивности животных и птиц. При расстройствах же желудочно-кишечной деятельности, развивающихся на почве А-авитаминоза, наблюдается нарушение всасывания каротина и синтеза из него витамина А в печени. Снижение концентрации витамина А в крови, печени, яйце отмечают при недостатке витамина А и каротина в кормах, плохом усвоении их вследствие хронических заболеваний органов пищеварения и печени. Если в крови у взрослых животных витамина А меньше 10 мкг %, а в печени ниже 50 мкг/г, отмечают симптомы гиповитаминоза, задерживается спермиогенез. Спермии становятся малоподвижными и теряют оплодотворяющую способность, нарушается строение и функция эпителия дыхания, пищеварения, репродуктивная способность самок, проявляются респираторные болезни и др. Возможно воспаление роговицы глаза, кератоз, потеря аппетита, увеличение печени, истощение организма у молодняка.

В настоящее время особенно остро стоит вопрос обеспечения птицы каротинсодержащими препаратами, в связи с тем, что объём заготовок травяной муки, как весьма энергоемкого процесса, в последние годы значительно снизился, да

и из неё каротин птица использует лишь на 0,6 % (Брилевский О.А., 2009, Гуляева Л.Ю., Ерисанова О.Е., 2011).

Достоинствами препаратов бета-каротина являются их многофункциональность, отсутствие токсичности и побочного эффекта. Они с успехом применяются для лечения и профилактики болезней животных и птиц, повышения их продуктивности, воспроизводительной способности, улучшения качества продукции и усвояемости корма (Ascarelli J., 1969; Bauernfeind. J.C., 1998, Измайлович И. Б., Marcin Wojciech Lis., 2014).

Лимитирующим фактором применения этого витамина является опасность передозировки, которая выражается в тератогенности и эмбриотоксичности (Машковский М.Д., 1986; Livera G., 2002; Tzimas G., 2002, Попков Н.А. и др., 2005). Поэтому большое значение в её кормлении имеют провитамины витамина А – каротиноиды (Вальдман А.Р., Сурай П.Ф., Ионов И.А., 1993, Холод В.М., Ермолаев Г.Ф., 1988, Мирошников и др., 2008, Щербинин Р. В., Резниченко Л. В., 2012).

Каротиноиды – натуральные пигменты, широко распространенные в живой природе, синтез которых происходит у высших растений, водорослей, грибов и некоторых бактерий. Широкое их распространение в природе связано с уникальной способностью яркоокрашенных пигментов накапливаться практически во всех растительных и животных организмах. Они относятся к полиеновым изопреноидам терпенового ряда, преимущественно – тетратерпенам. Содержат они, как правило, 40 атомов углерода в молекулах, построенных

по единому структурному принципу. Углеводородное ядро каротиноидов синтезируется в хлоропластах растений и водорослей по общей схеме через ключевую изопреновую группу (C₅): из глюкозы или ацетата в мевалонат с последующей инверсией, десатурацией и циклизацией. В качестве промежуточных продуктов при этом образуются геранил-геранилдифосфат, фарнезилдифосфат, фитоен. Жесткость сопряженной полиеновой системы предотвращает циклизацию по типу ди – и тритерпеноидов. Она ограничивается образованием 6-членного кольца на одном или обоих концах молекулы ациклического предшественника типа ликопина. Свет стимулирует дополнительное образование каротиноидов, а для фотосинтезирующих бактерий он необходим. На биосинтез каротиноидов существенное влияние оказывают и другие факторы: аэрация, pH среды, температура, источники углерода и водорода. В организме животных и человека не образуются, из-за отсутствия у некоторых ферментов десатурации (дегидрирования). Поэтому все потребности в каротиноидах у человека и животных удовлетворяются за счет растительной пищи (*Дейнека В. И., 2008, Сергеев А.В., Ананьев В.С. и др., 2017, Z.W. Zhang, S.E. Patchett, D. Perrett, 2002, Liu G.N., Zhu Y.H., 2009*). Человеческий глаз различает каротиноиды от жёлтых до красных в диапазоне 400-600 нанометров.

Впервые каротин был выделен из моркови в 1831 г., от нее он получил свое название (латинское *carota* – морковь). В 1907 г. Вильштеттер выделил каротин из сухих листьев кра-

пивы и установил его химический состав, доказал идентичность каротина, выделенного из моркови, и каротиноидов, содержащихся во всех зеленых частях растений. В последующем с помощью хроматографического анализа, разработанного в 1910 г. русским ботаником М.С. Цветом, представилось возможным разделить каротин на отдельные его фракции и обнаружить в растениях родственные каротину пигменты: криптоксантин, ликопин и другие.

В зависимости от степени поглощения каротиноиды разделяются на две группы: ксантофиллы и каротины. Ксантофиллы характерны наличием каротинсодержащих функциональных групп. Каротины не содержат атомов кислорода, являются чистыми углеводородами и обычно имеют желтый цвет (*Pattison D.J., Symmons D.P., Lunt M., 2002, Кузнецов А., 2008*). Важнейшим представителем и основоположником всего класса каротиноидов является бета-каротин. Молекула бета-каротина лежит в основе структуры витамина А и ксантофиллов. В 1928 г. доктор Б. фон Юлер обнаружил, что бета-каротин является предшественником, или провитамином «реального» витамина А, или витамина А активной формы. Структурная формула бета-каротина установлена в 1931 г. (через 100 лет после выделения) и подтверждена полным химическим синтезом в 1950 г. Первый промышленный выпуск синтетического бета-каротина осуществлен в 1954 г. Основным природным источником бета-каротина является морковь. Богаты бета-каротином зеленые листья растений, овощей, где содержание его вместе с лютеином составляет более

80 % от суммы всех каротиноидов.

Причина, по которой бета-каротин является эффективным производителем витамина А, заключается в том, что молекула бета-каротина расщепляется в организме на две части, чтобы произвести две молекулы витамина А. Другие каротиноиды в большинстве случаев производят только одну молекулу витамина А. Кроме того, не все каротиноиды могут преобразовываться в витамин А из-за различий в химической структуре. Каротиноиды выполняют более 20 биологических функций - от фоторецепции до защиты организма от перекисного окисления липидов, включая профилактику сердечно-сосудистых, онкологических и других заболеваний.

Биологическая активность и реактивные способности бета-каротина гораздо больше, чем витамина А, и действует он безопаснее. Повышенные дозы витамина А в рационе опасны для птицы, особенно при недостатке белка животного происхождения. Передозировки этого витамина могут вызвать у неё нефрит и усугубить усвоение витамина Е в организме. Бета-каротин проникает в большее количество органов и сохраняется там более длительное время, чем витамин А, и поэтому лучше защищает организм от вредных воздействий. В эксперименте на животных и птице установлена способность бета-каротина подавлять в ряде случаев рост образовавшихся злокачественных опухолей, вызывать их рассасывание и предупреждать образование метастазов (Букин Ю.В., 1993, Поддубный Н.П., Сампиев А.М., 2000, Кричкова Л.В. и др., 2007, Павлюченко И.И., Басов А.А., Моргоев

А.Э., Павленко С.Г., Волкова Н.К., 2009, Мирошников С.А. и др., 2009). Эти эффекты, очевидно, связаны со способностью бета-каротина стимулировать иммунную систему организма, в частности, образование активированных макрофагов и специфических клеток-киллеров, способных распознавать и убивать злокачественные клетки (*Сипиашивили Р.И., Балмасова И.П., Славянская Т.А., 1997; Спиречев В.Б., 1992, Sandmann G., 2001, Stoltzfus R.J. и др., 2002, Reifen R., 2002).*

Антиокислительная роль бета-каротина заслуживает особого внимания. В основе всех патологических состояний организма, независимо от причин их вызывающих, лежит усиленное образование свободных радикалов, которые организм полностью не может обезвредить.

Свободные радикалы, возникают в процессе изъятия электрона из других молекул, что является оксидацией или окислением. Многие токсичные химические вещества являются оксидантами – захватывающими один, а иногда и два электрона из нормальных молекул. Когда процесс происходит снова и снова, начинается цепная реакция образования свободных радикалов, при этом разрушаются клеточные мембраны, подрываются важные биологические процессы, создаются клетки-мутанты. Свободные радикалы способны обратимо или необратимо разрушить вещества всех биохимических классов, включая нуклеокислоты, протеины и свободные аминокислоты, липиды и липопотеины, углеводы и

молекулы соединительных тканей. Они могут оказать влияние на такие виды деятельности клетки, как функция мембраны, метаболизм и генная экспрессия.

Исследования последних десятилетий дали ряд подтверждений тому, что свободные радикалы играют определенную роль в развитии многих заболеваний. Одной из наиболее негативных реакций свободных радикалов является формирование липидной пероксидации. Липиды состоят из жирных кислот с двойной связью и являются важным структурным компонентом клеток человека. Если свободные радикалы окисляют липиды, происходит образование опасной формы липидного пероксида.

Рацион, в котором содержится много жиров, может стимулировать образование свободных радикалов. Чаще окисление происходит именно в молекулах жира, а не в молекулах углеводов и белка (*Мелехов Г.П., Гридин Н.Я., 1977, Букин Ю.В. и др., 1992, Stahl W., A. Junghans, B. de Boer et al., 1998, Павлюченко И.И., Басов А.А. и др., 2002, W. Stahl, H. Sies, 2002, Околелова Т., Просвирякова О., 2008, Кирилов М.П., 2006, Шашкина М.Я. и др., 2009, Т.К. Крындушкина, В.В. Романенко, 2009, Малявина и др., 2010*).

Механизм антиоксидантного действия бета-каротина отличается от природных антиоксидантов фенольной структуры. Вероятно, он связан с образованием малоактивных углеродцентрированных резонансных радикалов в изопреноид-

ной цепи при взаимодействии с органическими гидропероксидами (Bertram J.S., 1994, W. Stahl, N., Ale-Agha, M.C. Polidori, 2002, Ribaya-Mercado J.D., 2002).

Способность гасить свободные радикалы и нейтрализовать агрессивные формы кислорода лежит в основе антиканцерогенного действия бета-каротина (Burton G.W., 1986, Askonas Brigitte A., 1990, Сергеев А.В. и др., 1996, Marchioli R., 1999, Ruhl R., 2005). Установлено, что процесс образования истинных канцерогенов требует участия активных форм кислорода. Бета-каротин подавляет образование в клетке такого рода канцерогенов из их предшественников и тем самым защищает организм от многих канцерогенных воздействий (Goldhaber P., 1980, Бриммон Г., 1986, Суханова С., Богатырев В., 2004, Betram J.S., Vine A.L., 2005, Клетикова Л, Копоть, 2008).

Механизмом, объясняющим антиканцерогенное действие бета-каротина и витамина А, является активация межклеточного обмена. Истинным активатором межклеточных контактов является, судя по всему, ретиноевая кислота, образующаяся в тканях как из бета-каротина, так и из витамина А в результате реакций: бета-каротин - витамин А – ретиноевая кислота.

В организме бета-каротин превращается в витамин А под действием фермента бета-каротин -15,15- доксигеназы. При снижении уровня витамина А в организме начинается вырабатываться больше диоксигеназы для того, чтобы увели-

чить образование витамина А из бета-каротина. Когда уровень витамина А восстанавливается, снижается количество диоксигеназы. Превращение бета-каротина в витамин А в организме осуществляется в двух органах: в слизистой оболочке тонкой кишки и в печени. Этот процесс в основном происходит в кишечнике во время процесса всасывания, тогда как печень преобразует циркулирующий бета-каротин. Биотрансформация и усвоение каротиноидов в тонком кишечнике происходит в несколько этапов. На первом этапе - микронизация и эмульгирование, на втором этапе - образование липидных мицелл и всасывание. В это же время происходит частичная трансформация каротина в ретинол (Isler O., 1977). Однако бета-каротин не превращается в витамин А во время всасывания до тех пор, пока в нём не возникает потребность, а лишь накапливается. По отложению витамина А в печени судят о качестве А-витаминного кормления птицы. Бета-каротин депонируется в жировой ткани, значительное его количество циркулирует в крови (Hammond B.R., 1997, Astuko I., 1994, Marchioli R., 1999, W.I. Shey, P. Brocklehurst, J.A. Sterne, 2002).

Возможно два пути разрушения витамина А: по двойным связям в эпоксид и по альдегидной группе в витамин А – кислоту (Вартапетян Б.Б., 1966, Дмитриевский А.А., 1987, Паёнок С.М., 1987, Erdman J.W., 1994, Алимкин Ю.С., 2002). При всасывании в кишечнике масляного раствора эфира витамина А его молекула последовательно подвергается следу-

ющим превращениям: гидролизу эфира витамина А с образованием витамина А – спирта, диспергированию при помощи желчных кислот, всасыванию и реэстерификации в кишечной стенке с последующим поступлением эфиров витамина А по лимфатическим путям в общий ток кровообращения.

Эфиры витамина А поступают из крови в печень, образуя запасы витамина А. Из печени витамин А вновь поступает в кровь. Желчные кислоты способствуют, по-видимому, диспергированию витамина А и препятствуют его окислению в содержимом кишечника. Уровень витамина А в крови обычно рассматривается как показатель, характеризующий состояние обеспеченности организма этим витамином и величину его запасов в печени. Было много попыток установить связь между уровнем витамина А в крови и печени. Большинство исследователей не обнаружили взаимосвязи между количеством витамина А в печени и его концентрацией в крови. Содержание витамина А в крови характеризуется относительной устойчивостью, несмотря на большие колебания запасов этого витамина в печени животных и птиц.

По-видимому, уровень витамина А в крови регулируется печенью. В крови витамин А содержится в основном в форме спирта, а в печени – в форме эфира. Увеличение содержания витамина А в крови в связи с поступлением его с кормом происходит за счёт эфирной формы. Удаление из рационов каротина вызывает полное исчезновение эфиров витамина А из крови, при этом спиртовая фракция витамина А снижается незначительно. Высказывается предположение,

что при уменьшении содержания каротина в рационе происходит расщепление резервов эфиров витамина А в печени и перенос витамина А в кровь (*Нефедова Н.Н., 1964, Емелина И.Т. и др., 1970, Малахов А.Г., Вишняков С.И., 1984, Тихадзе А.К. и др., 1999*).

Продолжительность образования витамина А из бета-каротина изучалась в изолированной петле двенадцатиперстной кишки цыпленка с недостатком витамина А. Через 15 минут после введения бета-каротина в петлю образовалось около 76 % витамина А, а через час 100 % бета-каротина превращалось в витамин А. Через 2 часа у всех цыплят обнаруживалось постоянное отношение 0,674...0,586 мкг бета-каротина, которое образовывало 1 МЕ (0,3 мкг) витамина А.

Содержание витамина А в печени суточного молодняка зависит от наличия каротина и витамина А в желтке яиц, из которых он был выведен. В норме его должно содержаться в печени цыпленка 10-20 мкг в 1 г. Этого достаточно цыпленку на 5-7 дней. Нормально усваивать каротин и синтезировать из него витамин А цыплята могут только к концу первого месяца.

Опытами установлен интересный факт. Если в кормовые смеси добавлять препарат витамина А, он в большем количестве откладывается в печени, а при обогащении естественными кормовыми источниками – в яйце.

Исследовали накопление бета-каротина в органах и тканях крыс при длительном (20 недель) добавлении его в корм в количестве 0,002-0,02-0,2 %. Наибольшую концентрацию

бета-каротина обнаружили в печени с максимумом через две недели. После отмены препарата уровень бета-каротина в тканях быстро снижался. В надпочечниках и яичниках обнаружена концентрация бета-каротина 38 и 15 мкг/г соответственно, но насыщения не было достигнуто в течение всего периода наблюдения. После отмены препарата уровень бета-каротина медленно снижался. В других органах и тканях (легкие, сердце, почки, кожа, мозг, мышцы) концентрация бета-каротина была значительно ниже: 0,029-0,35 мкг/г, в жировой ткани бета-каротин не обнаружен. Насыщение плазмы происходило очень быстро - через три дня (у людей обычно через 12 суток), достигая концентрации 0,25 мкг/мл, которая оставалась постоянной в течение кормления, но быстро снижалась после отмены препарата.

Активность витамина А выражается в условных международных единицах. Международная единица биологической активности витамина А была впервые определена в опытах на крысах и принята равной 0,3 мкг ретинола, что эквивалентно 0,6 мкг полного транс-бета-каротина. Однако такой высокий А-витаминный эквивалент полного транс-бета-каротина присущ только крысам, и, в некоторой степени, птице, а у сельскохозяйственных животных, он в среднем в 3,5 раза меньше (*Емелина Н.Т. и др., 1970; Душейко А.А., Великий Н.Н., 1970, Вальдман А.Р., 1977, Двинская Л.М. и др., 1979, Душейко А.А., 1989*).

Для перевода их в весовые единицы измерения и наоборот пользуются следующими соотношениями: 1 МЕ соответствует 0,33 мкг кристаллического витамина А или 0,60 мкг бета-каротина, или 1,00 мкг суммарного каротина для птиц (*Чернуха В.К., 1977*), абсолютная А-витаминная активность 1,0 мг каротина при скармливании птице 1000 МЕ, или 330 мкг; свиньям – 533 МЕ, или 176 мкг; крупному рогатому скоту – 400 МЕ, или 130 мкг витамина А.

Кроме бета-каротина в витамин А метаболизируются другие каротиноиды, содержащие в молекуле хотя бы одно бета-ионное кольцо без кето- и гидроксигрупп (альфа-каротин, бета-криптоксантин и пр.). Такие широко распространенные каротиноиды, как ликопин (ациклический каротиноид), лютеин, зеаксантин, астаксантин (содержащие гидроксильные и кетогруппы в бета-ионных циклах), А – витаминной активностью не обладают. Однако в эксперименте на двух моделях витамин А – дефицитных животных (крысы, птицы) показана их эффективность, соизмеримая с бета-каротином (в тестах защиты эпителиальных тканей крыс, повышения массы тела и уровня ретинола в плазме крови птиц). Но для этого потребовалось повысить молекулярные дозы таких каротиноидов в 20 раз, по сравнению с бета-каротином, и только в комбинации с минимальным количеством витамина А. Без витамина А эффекта не было даже при использовании мега-доз (*Weiser H., 1993*).

Усвоению каротиноидов из пищи способствуют жиры и растительные масла, содержащие растительные стеролы,

которые влияют на снижение холестерина в плазме крови и увеличению уровня каротиноидов (*Noakes M., Ntanos F.Y., 2002*).

Включение в комбикорма для племенных кур только витамина А не позволяет реализовать их потомству генетически заложенную способность в раннем возрасте (начиная с эмбрионов) трансформировать каротин в ретинол, или, утилизируя каротиноиды, расходовать катаболиты на синтез других нужных организму веществ: пиррола, порфинов, порфиринов, пигментов (*Резниченко Л.В., Носков С.Б., 2003*).

Между потребностью в витаминах и энергетической ценностью рациона существует прямая зависимость, чем выше калорийность рациона, тем больше требуется витаминов. Уровень и качество протеина также влияют, на потребность птицы в витамине А. Потребность кур и цыплят в витамине А возрастает с увеличением протеина в рационе (*Маслиева О.И., 1954, Натансон А.О., 1974*).

Интересные данные получены в опытах *Мункоева Б.О.* (1967) на цыплятах, рационы которых содержали повышенное количество гороха и соевого шрота вместо кормов животного происхождения. Добавка йодистого калия 100 мкг (75 мкг чистого йода) на 1 кг корма оказала эффективное действие на депонирование витамина А, улучшила приросты и оплату корма.

Птица лучше млекопитающих использует каротин натуральных кормов. Однако изучение биологической эффективности для кур и цыплят разных кормовых источников

показало, что наиболее эффективными являются зеленые корма в свежем, сушёном и силосованном виде.

Суточную потребность кур-несушек в каротине можно обеспечить включением в рацион 30 г свежей травы, 25 г красной моркови, 20 г силоса, приготовленной из отавы бобовых трав в смеси с измельченной морковью, и дачей 5-7 г травяной муки.

Бета-каротин вместе с другими витаминами (А, Е, С) защищают формирующиеся органы и ткани зародыша от активных окислительных метаболитов (*Маслиева О.И., 1966, Терруан Т., 1969, Микулец Ю.М., 2004, Кутовой Д., 2007, Волкова Е., Сенько А., 2010, Ветвицкая А., 2020*).

Длительная Е - витаминная недостаточность у самцов вызывает полную или перманентную стерильность, так как наблюдается перерождение семенников; у самок не сказывается на яйценоскости, но заметно снижает выводимость. При инкубировании яиц рост и развитие эмбрионов происходит медленно, многие из них погибают в течение двух дней. Критический период в развитии эмбриона наблюдается приблизительно на четвертый день. Ещё в 30-х годах Кард изучал процесс инкубации нескольких сотен яиц, полученных от кур, которые содержались на Е -авитаминозном рационе. Из 317 оплодотворенных яиц не вылупилось ни одного цыпленка. Все эмбрионы погибли в них в среднем через 90 часов после начала инкубации. Гистологическое исследование показало, что у эмбрионов уже в первые сутки было замедлен-

ное развитие. На третий день инкубации отмечалось кровоизлияние в области предсердия, на четвертый день – массовая гибель эмбрионов, вызванная образованием кольца из мезодермальных клеток вокруг развивающегося цыпленка. Это кольцо нарушает кровообращение между желточным мешком и зародышем, вызывая асфиксию, голодание и токсикоз, приводящий к гибели эмбриона.

Витамин Е обладает антиокислительными свойствами, поэтому он повышает сохранность витамина А и каротиноидов. Окисленные жиры, особенно быстроокисляющийся рыбий жир, отрицательно влияют на обмен витамина Е, снижая его уровень в организме (соответственно и в яйцах). Витамин А в завышенных дозах (27-30 млн. МЕ/т и более) также ингибирует усвоение витамина Е и его баланс в организме, что сопровождается уменьшением его отложения в яйце.

Взаимоотношения этих витаминов изучали сотрудники УНИИП и, хотя эксперименты были выполнены на мясных цыплятах, установленные закономерности в содержании витамина Е в крови вполне можно использовать для прогнозирования его в яйце, так как эти показатели взаимосвязаны. Увеличение в рационе дозы витамина А с 17,7 до 27,7 млн. МЕ/т вызвало снижение уровня витамина Е в крови несушек почти 1/3. Установлено также, что увеличение доз витамина А и Е в рационах не способствовало повышению живой массы цыплят или изменению затрат корма на единицу прироста. То, что отложение в яйцах витамина Е в основном

определяется содержанием его в корме, отмечали и другие исследователи (*Езерская А., Мальцев В., 1999, Ширяева О.Ю., Карнаухова И.В., 2017*).

Витамин Е – единственный антиокислитель. Одной своей частью его молекула входит в структуру мембран клеток, микросом и лизосом, а второй – вступает в химический комплекс с молекулой полиненасыщенной жирной кислоты (ПНЖК), блокируя ее до тех пор, пока она не будет метаболизирована клеткой (*Езерская А., Мальцев В., 1999*).

Витамин С (аскорбиновая кислота) синтезируется в организме птицы, поэтому особого значения его нормированию в рационах птицы не придавалось. Однако, когда при некоторых патологических процессах или несоответствующих условиях содержания - синтез витамина С прекращается. Аскорбиновая кислота обладает сильной восстановительной способностью. В организме аскорбиновая кислота находится в свободном и связанном состоянии. В окислительно-восстановительных процессах витамин С выполняет роль акцептора водорода, превращаясь в дегидроаскорбиновую кислоту, лишенную кислотных свойств. Эта реакция окисления обратимая. Обогащение рационов витамином А, микроэлементами способствует отложению витамина С в печени цыплят.

Витамин С играет роль в образовании иммунитета у птиц. Отсутствие его в организме предрасполагает их к заражению инфекционными заболеваниями, так как ослабляется фагоцитарная активность. Обычно авитаминоз С развивается медленно и проявляется общим недомоганием, вялостью,

уменьшением аппетита и задержкой роста. Развивается малокровие, вследствие проницаемости стенок сосудов, появляются кровоизлияния в коже, подкожной клетчатке и мышцах (Емелина Н.Т., Крылова В.С., 1970, Штеле А.Л. и др., 2004, Авакянц С., 2006), это в свою очередь отражается на зоотехнических показателях птицы, и в конечном итоге на экономической эффективности производства конечной продукции (Копысов С.А., Корниенко С.А., 2017).

Количество каротиноидов и витаминов в желтке во многом определяет не только выводимость яиц, но и выживаемость молодняка в первые дни жизни. Концентрация каротина в желточном мешке суточного цыпленка составляет 60 мкг/г, витамина А – 30 мкг/г, что в 2-3 раза выше, чем в желтке инкубационных яиц. Положительное влияние каротиноиды оказывают на рост и развитие воспроизводительных органов, их функциональные свойства (Фисинин В.И., Штеле А.Л., 2008, Щербинин Р.В., Резниченко Л.В., 2012).

У каротиноидов есть функции, не связанные с их антиоксидантной и А-витаминной активностью. Показано, что каротиноиды влияют на клеточные сигнальные пути. Они способны активировать экспрессию генов, которые кодируют продукцию белка коннексина-43 (Jovanovic M.J., 1992, Bendich A., 1993, Shone F. и др., 1999, Betram J.S., 1994, Margalith P.Z., 1999), который является интегральным компонентом межклеточного взаимодействия. Известно, что большинство органов общаются между собой посредством водозапол-

ненных пор, названных коннексами. Через них клетки могут обмениваться питательными веществами, сигнальными молекулами, продуктами обмена веществ. Такие поры могут служить для передачи ростингибирующих сигналов пролиферации aberrантных или полностью трансформированных клеток. В норме посредством межклеточных взаимодействий осуществляется контроль и регуляция клеточного роста. При неопластической трансформации межклеточные контакты нарушаются (гипотеза Ловенштейна). В экспериментах *in vitro* показано, что опухолевые клетки разобщены, плохо контактируют между собой. Предполагают, что ингибирующее действие каротиноидов на опухолевый процесс тесно связано с их способностью улучшать межклеточные связи посредством повышения экспрессии белка коннексина-43 как трансмембранного протеина. Связь клеток через поры служит своеобразным трубопроводом для регуляции сигналов роста от нормальных клеток к aberrантным. По данным *J.S. Bertram et A.L. Vine (1993)* только усиление межклеточных связей (а не А – витаминная и антиоксидантная активности каротиноидов) статистически значимо коррелировано с ингибированием неопластических трансформаций в стадии инициации канцерогенеза. Иммунофлуоресцентным методом показано, что усиление межклеточных связей бета-каротином вызвано повышением экспрессии гена коннексина-43 (структурного протеина), обеспечивающего межклеточные взаимодействия. Экспрессия коннексина – 43 коррелирует со снижением индекса неоплазии. Методом измерения экспрессии

гена коннексина -43 показано, что наиболее геноэкспрессионны бета-каротин, кантаксантин, лютеин. Известные антиоксиданты ликопин, альфа-токоферол и альфа-каротин уступали им в несколько раз. Одновременное применение бета-каротина или астаксантина и ретиноидов приводило к супераддитивной «ир» - регуляции этого протеина и индукции антиканцерогенной активности (*Hix L.M. и др., 2004, Peters T., 1993*).

Ретиновые кислоты также могут активировать ген коннексина – 43, но только после связывания их с ретиновым рецептором, тогда как бета-каротин не требует такого связывания. Под влиянием бета-каротина наблюдалось повышение экспрессии гена и индукции апоптоза в культуре трёх линий опухолевых клеток. Считают, что бета-каротин может усиливать апоптоз путем модулирования экспрессии регуляторных генов (*Sacha T., 2005*). На пролиферацию и дифференцировку опухолевых клеток бета-каротин в отличие от ретиноидов не влиял и цитостатическим действием в исследованных дозах не обладал. Каротиноиды участвуют также в модулировании энзиматической активности, в частности, индуцируют детоксицирующие функции цитохром -450- зависимых монооксигеназ.

Помимо биологической и антиоксидантной роли бета-каротин играет и эстетическую: улучшает цвет тушек птицы и яичный желток. Окраска желтка яиц и тушек птицы имеет большое экономическое значение. Желтый цвет продукции ассоциируется у покупателя с высоким качеством и хорошим

вкусом. Для усиления пигментации яиц и кожи птицы, выращенной на рационах, бедных природными каротиноидами, необходимо добавлять к корму витамин Е и антиоксиданты, повышающие их усвояемость.

В некоторых странах Европы в рамках национальных стандартов проводится контроль комбикормов для птицы по содержанию каротиноидов, уровень которых должен быть 11-15 г/т. Это позволяет получать высококачественные яйца с насыщенной окраской желтка и оптимальным содержанием в них каротиноидов. Там, где этого не делают, в продажу поступают от светло-желтого (бледного) до любого другого цвета. В последние годы проблема масштабного производства яиц улучшенного качества успешно решается в отечественном промышленном птицеводстве.

Накопление пигментов в желтках яиц и интенсивность их окраски находится в прямой зависимости от содержания каротиноидов в корме.

В проведенном опыте на ремонтном молодняке и взрослых курах родительского стада кросса «Конкурент» в условиях племенного птицеводческого завода «Конкурсный» Московской области использовали травяную муку из клевера второго сорта. Введение в рацион молодняка мясных кур в возрасте с 7 до 13 недель 14 % травяной муки, а 14 до 23 недель - 21 % является самым эффективным по зоотехническим показателям, содержание в яйцах витаминов А, Е и каротиноидов, использованию азота и аминокислот (*Манукян В., 2005, Егоров И., 2007*).

Расчеты показали, что если используется комбикорм без кукурузы, то для получения нормального цвета желтка (8-10 баллов по шкале Рош) необходимо ввести в рацион примерно 5-6 % травяной муки 1 класса, что равносильно содержанию 8-10 г каротина в 1 т кормосмеси (*Кузнецов А., 2007*). Это экономически нецелесообразно, так как для производства травяной муки приходится задействовать большие земельные площади, расходовать дорогостоящие ГСМ при уборке, сушке, измельчении травы, гранулировании муки, энергозатратами (*Резниченко Л., Мерзленко А., 2000*).

Однако каротин является неустойчивым соединением. Он легко окисляется и разрушается под влиянием света, кислорода воздуха и таких процессов, как дыхание клеток, брожение при доступе воздуха. Это приводит к большим потерям каротина в период уборки кормовых растений, а также в процессе приготовления и хранения кормов. Особенно интенсивно разрушается каротин во время сушки сырья, в нём остается в среднем 25 % каротина (от исходного состояния), после сушки при рассеянном свете – 40, в темноте – 50 %). Большие потери каротина отмечаются и в период хранения, например, при 5 – месячном хранении травяной муки они достигают 30-60 % (*Фисинин В.И., Имангулов Ш.А., Кавтарашивили А.Ш., 2001, Мерзленко О., 2000, Голомолзин В.Д. и др., 2008*). Однако можно обратиться и к другим источникам каротина.

Исследования показали, что наряду с повышенной неустойчивостью к окислению и разрушению бета-каротина,

его биодоступность из растительных кормов не высокая по сравнению с чистым препаратом. Например, из моркови она составляет всего 10-20 %, что объясняется тем, что каротиноиды в растениях находятся в виде комплексных соединений с белками. Несколько повышается их доступность после измельчения и щадящего подогревания во избежание изомеризации с потерей биологической активности. Лучше усваивается чистый бета-каротин в виде масляных растворов и суспензии с размером частиц 2-3 мкм.

В связи с этим, разработка витаминных комплексов и изучение воздействия их на организм животных и птиц является весьма актуальной проблемой в сельском хозяйстве.

1.2. СОВРЕМЕННЫЕ ВИТАМИНСОДЕРЖАЩИЕ ПРЕПАРАТЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КОРМЛЕНИИ ПТИЦЫ

Микробиологический бета-каротин как показала практика, имеет ряд преимуществ перед синтетическим аналогом, так как технология его получения признана специалистами экологически чистой, в связи с чем, разрабатываются все новые технологии создания источника и поставщика в организм бета-каротина.

Так, ООО «Полисинтез» выпускает водорастворимый каротинсодержащий препарат бетацинол, который содержит в своем составе 20 мг бета-каротина, 5 мг альфатокоферола ацетата и 2,5 мг аскорбината цинка (с содержанием цинка 0,6 %). Эффективность применения сельскохозяйственной птице двух форм бетацинола, одинаковых по составу, но отличающихся между собой по источнику бета-каротина изучалась в проведенных исследованиях. Один бетацинол имеет в своем составе микробиологический, другой – синтетический бета-каротин. Препараты применяли с питьевой водой из расчета 10 мл на 1000 гол в течение 15 суток. Под влиянием бетацинола, содержащего бета-каротин микробиологического происхождения, содержание каротиноидов в желтке яиц возросло в два раза ($P < 0,001$), количество витамина А повысилось на 15,1 %. Применение бетацинола с синтетическим бета-каротином в составе вызвало увеличение каротиноидов и витамина А в желтке яиц на 52,6 и 12,5 % соответственно

по сравнению с контролем ($P < 0,05$). Выпаивание препаратов способствовало снижению затрат корма и кислотного числа желтка на 62,9-45,8 %, однако эти изменения не имели статистического подтверждения с контролем. Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что обе формы препарата положительно влияют на продуктивность птицы, обладают хорошей биологической доступностью (*Резниченко Л.В., 2008*).

Широкое распространение получил и кормовой препарат микробиологического каротина (КПМК), который в настоящее время называется витатон. Многочисленные опыты на всех сельскохозяйственных животных показали высокую эффективность препарата, который повышал продуктивность животных, положительно влиял на воспроизводительную функцию, улучшал качество продукции, обладал высоким профилактическим эффектом при А-гиповитаминозах (*Свеженцов А.И., Куницыкова И.С., Тюренков А.А., 2002*).

Изменение неспецифического иммунитета при использовании витаминных препаратов у гусынь шадринской породы третьего года использования, в течение продуктивного периода, изучала *Азубаева Г.С. (2008)*. Проведенный анализ гуморальных факторов показал, что гусыни опытных групп, получавшие витамины А, Е, С отличались большими показателями бактериацидной и лизоцимной активности. От них было получено больше яиц за яйцекладку, в сравнении с контролем. В целом яйца гусынь, получавших витамины, имели

хорошее инкубационное качество (Азубаева Г.С., Махалов А.Г., 2008).

Исследование препарата «Колоствор» аморфного и в виде порошка изучили на цыплятах - бройлерах кросса «ИСА-15» *Воронцова Л., Захарова Е. (2006)*. В препарате присутствуют влияющие на развитие молодняка витамины. Например, содержание ретинола в порошке равно 8,47 мг/л, а в аморфном – 7,10, а содержание витамина С – 5,89 и 6,01 мг/л соответственно. В результате, уже на пятые сутки в крови цыплят опытных групп повышается количество общего белка. Уровень альбуминов повышен на 17,23 и 12,25 % по сравнению с контрольной группой. На 30 день количество иммунных белков достоверно возрастает на 10,63 и 21,97 %. Если в контрольной группе содержание каротина в крови цыплят не возрастает, то «Колоствор» как в аморфном, так и в сухом виде влияет на его концентрацию. Скармливание указанной добавки молодняку не предотвратило его заболеваемость. Однако у опытных цыплят болезни протекали в более легкой форме, чем у контрольных. Наблюдается высокая сохранность бройлеров в этих группах – 95 и 96,25 %.

К каротинсодержащим препаратам нового поколения относится липокаротин. Водно-дисперсная липидная форма бета-каротина - липокаротин представляет собой однородную суспензию от оранжево-красного до тёмно-красного цвета со слабым специфическим запахом. Массовая доля бета-каротина в нём от 10 до 50 мг/мл. Эксперименты проводили на цыплятах кросса «Хаббард ИСА» с суточного до 42-

дневного возраста. Липокаротин выпаивали им ежедневно с водой. В опытной группе, получавшей липокаротин, сохранность поголовья была больше, чем в контроле (93,1 %). Наиболее существенный прирост живой массы цыплят наблюдался в период раннего постнатального онтогенеза. Так, за первые 7 суток среднесуточный прирост у птицы, получавшей липокаротин, был выше, чем в контроле, на 22,4 %, в последующую неделю – на 29,3 %, к концу откорма разница составляла 12,4 %. В 42-дневном возрасте эти бройлеры имели живую массу в среднем 2082 г, что на 16 % больше, чем в контроле. Чем больше был прирост живой массы, тем меньше затраты корма на единицу продукции. Расход корма на 1 кг прироста живой массы в контрольной группе составил 1,96 кг. При включении в рацион липокаротина в количестве 300 и 240 мл/т (соответственно периодам выращивания) расход корма уменьшился на 3,2 % по сравнению с контролем.

Контрольный убой выращенных цыплят и биохимические исследования крови, не выявили каких - либо отклонений в состоянии их здоровья. Наоборот, включение липокаротина в состав рациона положительно повлияло на морфологический и биохимический статус крови. Количество эритроцитов в крови цыплят опытной группы превышало контроль на 20 % ($P<0,01$), а насыщенность эритроцитов гемоглобином на 18,5 % ($P<0,01$). Содержание общего белка возросло на 24,8 % ($P<0,01$). Также отмечено повышение уровня иммуноглобулинов на 35 % ($P<0,001$) по сравнению с контро-

лем. Анализ содержания витаминов А, Е, С и каротина в сыворотке крови подопытных цыплят свидетельствовал о том, что их витаминная обеспеченность под действием препарата была значительно больше, чем у птицы контрольной группы. Так, уровень витамина А в сыворотки крови увеличился на 17,5 % ($P < 0,001$). Наиболее существенно – в два раза – возросла у них и концентрация каротина, по уровню витаминов Е и С в сыворотки крови, цыплята также превосходили контроль. Общий экономический эффект в этом эксперименте составил 570 руб. на 1000 бройлеров (Картамышева Н., Пивень Е., 2004).

Сотрудники Краснодарского НИВИ и ЗАО «Роскарфарм» разработали несколько каротиносодержащих препаратов (каролин, карсел, карток) и экспериментально доказали положительное их влияние на резистентность и продуктивность птицы. Для выявления эффективности препаратов «Каролин» и «Карсел» авторами были проведены две серии экспериментов на курах-несушках кросса «Ломан-браун» и на цыплятах-бройлерах кросса «ИСА». Курам опытной группы в течение 40 дней вводили в комбикорм «Каролин» в количестве 2 л на тонну, что обусловило увеличение средней массы яйца на 1,3 %, повышение яркости желтка на 4 балла (по Рошвееру) и содержания каротиноидов в желтке на 2,0 %, витамина А – на 8,5 %. Существенно улучшились показатели инкубации яиц: вывод и сохранность цыплят возросли на 2,5 % и 1,7 %, а их масса – на 1,6 % по сравнению с контрольной

группой (Турченко А.Н. и др., 2000, Антипов В.А., Турченко А.Н., Самойлов В.С. и др., 2002, Измайлович И.Б., 2010).

Во второй серии опытов цыплятам-бройлерам опытной группы дополнительно в комбикорма вводили «Карсел» из расчета 3,5 л на тонну корма. По результатам месячного эксперимента авторы установили, что бройлеры, имели более лучшие показатели, и по приросту живой массы (на 6,9 %), и по сохранности на 4,2 %. «Карсел» оказал также позитивное влияние и на биохимический статус организма цыплят, что проявилось в увеличении концентрации общего белка на 4,9 %, глюкозы на 16,8 %, холестерина на 19,6 %, каротина в 1,5 раза и ретинола на 26 %. Препарат проявил выраженную и антиоксидантную активность. Под его воздействием в организме птицы снизилась концентрация перекисного окисления липидов. Уровень диеновых конъюгатов по сравнению с контролем был меньше на 24,3 %, а малонового диальдегида – на 26,3 %. Положительно оценен и другой препарат – «Карток» (Антипов В.А., Турченко А.Н., Васильев В.Ф. и др., 2006).

Вызывает интерес своими результатами и опыт, проведенный Егоровым И., Паньковым П., Розановым Б., и др. (2006) в экспериментальном хозяйстве ВНИТИП в виварии на бройлерах кросса Кобб-500. В качестве испытуемого препарата применяли «Каролин животноводческий», содержащий 1,8 бета-каротина в 1 кг корма. Исследовался иммунитет птицы, который контролировали по титрам антител в сыворотке крови на 10-й день после вакцинации против Ньюкаслской болезни (возраст 30 дней). У цыплят контрольной

группы титры антител были на уровне 70,4, во второй опытной и третьей возросли до 250,4 и 240,7. Данные этого эксперимента согласуются с результатами других исследователей (*Привало О.Е., 1983, Сафонова., Богомолов В., 2006*), установивших факт участия бета -каротина в нормализации функции органов иммунной системы птицы. Содержание каротиноидов в сыворотке крови, печени, грудной мышце, абдоминальном жире и коже достоверно выше, чем у птиц контрольной группы. Можно предположить, что, обладая антиоксидантными свойствами, накапливаясь в грудных мышцах, абдоминальном жире и коже, бета-каротин предохраняет мясо птицы от порчи при его хранении.

Опыты *Ерисановой О.Е.* (2005-2007 г.г.), на цыплятах бройлерах, в условиях птицефабрики «Симбирский бройлер», по изучению эффективности скармливания каротинсодержащего препарата «Каролин» показали, что такая обработка комбикорма «Каролином», позволяет более полно реализовать их биологические ресурсы - увеличить количественные и улучшить качественные показатели мясной продуктивности, снизить токсическую нагрузку на организм.

Анализом белого (грудные мышцы) и красного мяса (мышцы ног) не установлено наличия в его составе мышьяка и ртути, а концентрация в нём свинца и кадмия как у бройлеров в контрольной, так и в опытной группах не превышала ПДК (0,5 и 0,05 мг/кг). При этом, в красном мясе бройлеров сравниваемых групп по отношению к белому токсических

металлов содержалось существенно больше: в I – контрольной группе свинца в 1,39, а кадмия в 1,15 раза, и соответственно в опытной группе – в 1,81 и 1,64 раза. Вместе с тем, скормливание бройлерам кормов, предварительно обработанных биопрепаратом «Каролин» обусловило достоверное ($P < 0,05-0,001$) снижение аккумуляции свинца и кадмия в белом мясе во II группе на 37,4 и 48,0%, а в красном на 7,1 и 19,14 % и соответственно в опытной группе на 58,4 и 60,7% и на 45,8 и 45,0 (Ерисанова О.Е., 2007).

Вызывает интерес своими результатами и опыт, где в качестве испытуемого препарата применяли карнитин на курах кросса «Беларусь – 6». В 7-недельном возрасте из цыплят сформировали 6 групп. Первая группа была контролем, остальные группы получали основной рацион с добавкой карнитина: 2-50, 3-100, 4-150, 5-200, 6-300 мг/кг корма. Это количество карнитина цыплята получали до 17-недельного возраста.

Установлено, что все изучаемые дозы карнитина стимулируют рост и развитие молодок и повышают живую массу на 23-134 г. Птица, получавшая карнитин в дозе 300 мг/кг корма, имела лучшую сохранность поголовья (94,8 %), деловой выход молодок 91,6 %, однородность стада 91,8 % и расход корма на 1 кг прироста живой массы 4,5 кг против 4,8 кг в контроле. Наиболее высокая яйценоскость в расчёте на начальную и среднюю несушку была отмечена в 4 группе – 230,4 и 240 яиц (выше, чем в контроле на 3,2 и 3,5 %). При низком расходе корма в расчёте на 10 яиц и на 1 кг яйцемассы

– 1,44 и 2,51 кг, что на 2,3 % соответственно меньше в сравнении с контрольной группой. Скармливание карнитина курам в течение двух месяцев показали, что содержание общего белка в крови кур, получавших карнитин, было больше на 7,4 %, альбуминов на 22 %, глобулинов на 15,5 %. Обмен кальция и фосфора в организме кур опытной группы проходил более интенсивно. Об этом можно судить по уменьшению содержания в сыворотке крови кур кальция и фосфора на 6,6 и 8,3 % соответственно в сравнении с контрольной группой (Спиридонов И.П., Мальцев А.Б., Давыдов В.М, 2002).

Особый интерес представляют данные опыта, проведенного в ЗАО «Птицефабрика Шпаковская» Ставропольского края. Курам-несушкам в основной рацион вводили биологически активную добавку – масляный раствор бета-каротина. При этом содержание общего белка в сыворотке крови было на 4,77 г/л больше, чем в контроле. В печени кур отмечается также на 5,34 мкмоль/л больше содержания каротиноидов, чем в контрольной группе. Анализируя полученный материал, можно сделать вывод, что каротиноиды, содержащиеся в рационе каротин из его масляного раствора, стимулируют синтез белков, так как в сыворотке крови статистически достоверно повышается содержание общего белка, главным образом за счёт бета- и гамма-глобулинов. Каротиноиды оказывали стимулирующее влияние на такие показатели естественной резистентности как бактерицидная и лизоцимная активности сыворотки крови, что свидетельствует о повышении иммунитета организма птицы опытных групп (Лозовой В.И.,

2005). Вместе с тем, использование масляных растворов бета-каротина является оправданным, так как он является жирорастворимым веществом, и наличие масляной среды улучшает его всасывание, за счёт активации желчных кислот, участвующих в процессе эмульгирования жиров и каротиноидов (Иванова Н.В., 1995, Колесников В.В., Поддубный Н.П., 1995, Меркешкин Б.А. и др., 1999).

Следовательно, каротиноиды необходимы для птицы не только как источник витамина А, естественного антиоксиданта, но и как биологически активного вещества, положительно влияющего на иммунный статус организма и товарные качества птицеводческой продукции. Достоинствами препаратов бета-каротина являются их многофункциональность, отсутствие токсичности и побочного эффекта, которые с успехом применяются для повышения продуктивности животных и птицы, их воспроизводительной способности, улучшения качества продукции и усвояемости корма.

С учетом вопроса биодоступности гидрофобного по свойствам бета-каротина в таких формах, как суспензии, водные растворы, твердые формы (таблетки, капсулы), в которых бета-каротин находится в виде диспергированных частиц достаточно спорные, и требуют соответствующих сравнительных исследований, и однозначного ответа (Линева З.Е., 1996, Мишин В.Ю., 1998, Шашкина М.Я., Сергеев А.В., 1999). Для решения этих проблемных вопросов необходимо, прежде всего, создать форму, обеспечивающую максимально

возможную биодоступность бета-каротина. Кроме того, разработка такой формы является достаточно важной и с позиции более углубленного исследования «поведения» бета-каротина в организме животных и птицы.

Каротиноиды относятся к природным биологически активным соединениям, синтез которых происходит в зеленых растительных кормах. Одна из важнейших функций каротиноидов – это способность превращаться в животном организме в витамин А (ретинол) (*Измайлович И.Б., 2011*). В этом отношении наибольшая активность свойственна β -фракции каротина. В организме кур 1 мг β -каротина трансформируется в 1667 МЕ витамина А. Компенсация А – витаминной недостаточности β -каротином для птицы более эффективна, чем включение в рацион витамина А (*Букин В.Н., 2011*). Поэтому даже при видимой сбалансированности рационов по витамину А введение в комбикорма β -каротинсодержащих добавок актуально.

С учетом изложенного выше, на современном этапе разработано большое количество разных лекарственных форм бета-каротина в вододисперсном состоянии («Бетацинол», «Бетавитон», «Веторон»), в эмульгированном виде (раствор на растительном масле «Каротолин», «Каротинил», «Каролин», «Карток») и инъекционных препаратов («Карцесел» и др.). Роль фармацевтических факторов в биодоступности бета-каротина имеет существенное значение в проявлении его высокой эффективности, безвредности и однознач-

ном отнесении этого природного антиоксиданта к числу необходимых компонентов различных лекарственных и ветеринарных средств (Кузьмина Е., Антипов В., 2006).

Проведенные многолетние клинические и лабораторные исследования (Емелина Н.Т. и др., 1970; Филипович Э.Г., 1985; Пивняк И.Г., 1989; Поддубный Н.П., Сампиев А.М., 2000; Антипов В.А., Турченко А.Н., Самойлов В.С. и др., 2002; 2006; Косов А.В., Картамышева Н.В., 2006; Кузьмина Е., 2006; Измайлович И.Б., 2011) подтверждают многочисленную литературную информацию о способности бета-каротина оказывать положительное влияние на нормализацию обмена веществ, местного и общего иммунитета, способствовать нормальному росту и развитию животных и птиц, оказывать профилактическое действие и приводить в норму их воспроизводительную функцию.

Исследованиями Н.Т. Емелина, (1970); Э.Г. Филипович, (1985); А.А. Душейко, (1989) установлено, что добавление оптимального количества витамина А в корма увеличивает продуктивность кур-несушек, массу яиц, усиливает окраску тушки и желтка яиц. Нормальный уровень витамина А в яйце составляет 6-11 мкг/г, а каротиноидов – 16-18 мкг/г.

В опытах сотрудников Кубанского СХИ (И.Ф. Ткачев и др., 1970) и Всесоюзного института животноводства (Пивняк И.К. и др., 1970), проведенных на двух поколениях кур, микробиологический бета-каротин так же, как и витамин А, обеспечивал хорошее физиологическое состояние птицы и нормальную яйценоскость (Becker, 1975; Curtis P.A., 1985; Anon,

1989; Антипов В.А., Турченко А.Н., Самойлов В.С., 2002). Исследования, выполненные во ВНИТИП под руководством Н.В. Лобина (1977), показали, что применение каротинсодержащих препаратов в рационах бройлеров, увеличивало их живую массу на 2,9-3,2 %, повышало сохранность поголовья на 2,5-5,0 % и снижало затраты корма на единицу продукции до 13 %, а также сопровождалось накоплением каротина и витамина А в печени цыплят, повышало выход тушек первой категории.

По данным Каурова В. (2004), витамин А ингибирует процессы трансформации кадмия в органы и ткани организма и тем самым нормализует как общий минеральный, так и кальциевый обмен.

Особый интерес представляют данные опыта Лозового В.И. (2005), проведенного в ЗАО «Птицефабрика Шпаковская» Ставропольского края. Курам-несушкам в основной рацион вводили биологически активную добавку – масляный раствор бета - каротина. При этом, содержание общего белка в сыворотке крови было на 4,77 г/л больше, чем в контроле. Данные о соотношении белковых фракций показали, что повышение содержания общего белка шло в основном за счёт альбуминов и бета - глобулинов, в то время как количество альфа- и гамма - глобулинов в опытной группе было ниже по сравнению с контрольной. В печени кур отмечается также на 5,34 мкмоль/л больше содержания каротиноидов, чем в контрольной группе. Анализируя полученный материал, можно

сделать вывод, что каротиноиды, содержащиеся в рационе каротин из его масляного раствора, стимулируют синтез белков, так как в сыворотке крови статистически достоверно повышается содержание общего белка, главным образом за счёт бета - и гамма - глобулинов. Каротиноиды оказывали стимулирующее влияние на такие показатели естественной резистентности как бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови, что свидетельствует о повышении иммунитета организма птицы опытных групп.

Приведенные выше данные со всей очевидностью свидетельствуют об очень важной роли витамина А и каротиноидов в повышении биоресурсного потенциала сельскохозяйственных птиц.

Все большее внимание уделяется повышению доз витамина Е в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек. Это связано с тем, что витамин Е (токоферол) обладает выраженным антиоксидантным действием, предохраняя многие вещества в организме от окисления (*Каиров В.Д., Темиряева Д.К., 2011*). При этом наиболее чувствительными к окислению являются внутримышечные жиры, содержащиеся в мясе птицы и рыбы, в меньшей степени в свинине, затем в баранине и говядине.

В 1922 году американские учёные в опытах на крысах установили существование неизвестного до этого жирорастворимого незаменимого питательного фактора. Отсутствие его в корме самок вызывало гибель и рассасывание плода, что предотвращалось добавлением в рацион масла из зародышей

пшеницы. Потом установили, что этот фактор в больших количествах присутствует во всех растительных маслах (0,01 – 0,05 %), молозиве, желтке яиц, листьях люцерны и других растений.

В 1924 году это вещество было названо витамином Е. После выделения его в чистом виде (1936 г.), синтеза и установления его структуры (1938 г.) выяснили, что подобной активностью обладает целая группа веществ, именуемая токолами. В их структуре имеется углеродная цепочка из 16 атомов, соединенная с 2-метил-6-хроманолароматическим кольцом. Токолы разделяются на две самостоятельные группы: токоферолы, имеющие полностью ненасыщенную изопреноидную цепь, и токотриенолы, в цепочке которых три ненасыщенные двойные связи (*Езерская А., Мальцев В., 1999*).

Токоферолы – прозрачные, светло-желтые, вязкие масла, хорошо растворимые в большинстве органических растворителей. Медленно окисляются на воздухе, разрушаются под действием ультрафиолетового облучения.

Существует природный витамин Е и синтезирующий химическим путём. Основная биологическая форма соединения - RR- α -токоферол, свободная группа ОН обуславливает свойства витамина Е как антиоксиданта. Кроме токоферолов к группе витамина Е относятся α -, β -, γ - и δ -токотриенолы – аналоги соответствующих токоферолов, которые отличаются от последних наличием двойных связей в боковой цепи.

Основным показателем метаболизма витамина Е, является его определение в тромбоцитах, эритроцитах и липопротеидах крови. Данный витамин оказывает значительное влияние на функцию различных органов и систем организма, в том числе и на систему иммунитета. Он принимает участие в обмене белка, нормальной деятельности мышечной системы, половых желез, клеток нервной и иммунной системы (*Лазарева Д.Н., 1985*).

Витамин Е поступает в желудочно - кишечный тракт в составе масел, гидролиз которых липазой и эстеразой приводит к высвобождению витамина, который затем всасывается и в составе хиломикронов поступает в лимфатическую систему и кровь. В печени он образует комплекс с токоферолсвязывающим белком. Последний транспортирует витамин в кровь в составе липопротеинов. Обменные процессы липопротеинов в крови обеспечивают равновесие концентрацией в ней токоферолов. Витамин поступает в экстрапеченочные ткани. Кроме рецепторно-опосредованного механизма известен и ферментативно-опосредованный, зависящий от активности липопротеинлипазы: фермент высвобождает токоферол из хиломикронов и липопротеинов, после чего витамин Е поступает в ткани путем пассивной диффузии. Благодаря последней концентрация RR- α -токоферола увеличивается во всех тканях организма, особенно в мозге. Структурная организация фосфолипидов в клеточных мембранах способна узнавать хиральную форму RR- α -токоферола. Благодаря чему витамин задерживается в мембране, где

и выполняет свою функцию (обеспечивает защиту от оксидативного стресса). Не всосавшиеся в кишечнике токоферолы выводятся с фекалиями.

Устойчивость мяса к окислению прямо связана с концентрацией в нём токоферолов. При этом прослеживается четкая зависимость между количеством витамина Е в рационах и его содержание в печени и тканях животных и птицы. Особенно это актуально в настоящее время, когда кормосмеси для птицы всё чаще обогащают растительными маслами, богатыми легкоокисляющимися полиненасыщенными жирными кислотами. В связи с этим были изучены различные уровни витамина Е в комбикормах для цыплят-бройлеров. Опыты показали, что скормливание мясным цыплятам комбикормов с повышенным содержанием витамина Е (100-150 г на 1 т) на всем протяжении откорма либо только в последние 2-3 недели перед забоем позволяет максимально сохранить поголовье, повысить на 3,0-6,8 % живую массу, снизить на 1,1-3,5 % затраты кормов на 1 кг прироста. Отмечены пополнение запасов витамина А и Е в печени цыплят и накопление токоферолов в мясе и жире в течение 15 - и 120 дней. Улучшились вкусовые качества мяса благодаря снижению в нём окислительных процессов, которые в 1,6-3,0 раза меньше, чем у цыплят, получавших корма с витамином Е в количестве 30 г на 1 т, меньше шло накопление перекисей в процессе хранения.

Для взрослых кур-несушек витамин Е не менее важен, чем для молодняка, особенно необходим он племенной

птице, для которой основными показателями являются высокая яйценоскость, оплодотворяемость и выводимость яиц, что требует значительно более высоких доз витамина Е в их рационах. Содержание токоферолов в желтке яиц увеличивается с повышением их уровня в кормах (*Фисинин В.Е., Егоров И.А., 2008*).

Исследованиями установлено, что витамин Е у животных усиливает гуморальный иммунный ответ на тимусзависимые антигены, бласттрансформацию лимфоцитов на фитогемагглютинин, стимулирует реакцию гиперчувствительности замедленного типа и препятствует генерации антигеноспецифических и индуцированных конканавалином А супрессоров. В ряде работ показано, что под влиянием токоферола синтез В-лимфоцитами антител к антигенам усиливается. Также, выявлено, что назначение витамина Е вызывает у животных изменение числа лейкоцитов и лимфоцитов, увеличивает относительное и абсолютное число Т-клеток, существенно стимулирует активность ЕК, но не влияет на содержание В-лимфоцитов. В то же время витамин Е не вызывал изменений комплементарной, лизоцимной и бактерицидной активности крови. Отмечено ингибирующее влияние витамина Е на генерацию супрессоров. Предполагается, что токоферол включает именно те супрессорные механизмы, которые ответственны за ограничение пролиферации и (или) дифференцировки Т-клеток. С этим же связано и усиление киллерной активности. При этом не исключается ингибирующее

влияние витамина Е на биосинтез простагландинов, которые в норме тормозят активность ЕК (*Петрянкин Ф.П., 2011*).

Витамин Е также предохраняет весь организм от поражения аэрогенными загрязнителями, в значительной степени ослабевают общие токсикозы, вызываемые тяжёлыми металлами, микотоксинами, он обязателен для синтеза селенового комплекса и аскорбиновой кислоты, способствует выработке иммунитета ко многим инфекционным заболеваниям (*Фисинин В.Е., Егоров И.А., 2008*).

При дефиците α -токоферола в крови происходит элиминация витамина из лимфоидной ткани, что ведёт к проявлению клеточного иммунодефицита и анемии. Недостаток витамина Е вызывает задержку роста у молодняка, дистрофию мышц, некроз печени, лимфопению и анемию. Дефицит витамина Е приводит к мертворожденности, низкой жизнеспособности приплода и заболеванию молодняка мышечной дистрофией (*Карпуть И.М., 1997*).

Е- гиповитаминоз бывает вызван недостатком его в корме. Причем симптомы дефицита усиливаются при введении в рацион цыплят полиненасыщенных жирных кислот, содержащихся в большом количестве в кормовых жирах и прежде всего в рыбьем жире. Такой же эффект оказывают прогорклые жиры, инактивирующие биологическую активность сначала витамина Е, а затем витаминов А, С, D и группы В. Способствуют снижению содержания витамина Е его окисление в процессе пищеварения и в тканях активными

антивитаминами. Часто к гиповитаминозу Е приводит недостаток селена и серосодержащих аминокислот (метионина, цистеина и др.), которые действуют с токоферолом как синергисты и препятствуют его окислению.

Е- гиповитаминоз у цыплят в первые две недели жизни сопровождается депрессией, шаткой походкой, манежными движениями, оцепенением, которое сменяется повышенной возбудимостью, конвульсиями; у индюшат характерным симптомом – утолщение и расширение пяточных сухожилий («большая пятка») и искривление большеберцовых костей. У цыплят более старшего возраста (20...45 дней) отмечают неуверенность, шаткость походки, опистотонус, судорожные спазмы. Подобные состояния заканчиваются смертью. У взрослой птицы развивается мышечная дистрофия. Дефицит токоферола приводит к нарушению сперматогенеза у самцов, снижению яйценоскости у самок, возможен некроз печени и размягчение участков мозга, особенно мозжечка.

Учитывая такую сложную гамму функций витамина Е, можно с уверенностью сказать. Что он по праву занимает одно из первых мест среди антистрессовых препаратов, применяемых в медицинской и животноводческой практике, а среди витаминов в этом отношении делит первое место с аскорбиновой кислотой.

Витамин С (аскорбиновая кислота) вместе с витаминами А и Е относится к группе витаминов - антиоксидантов. Данный витамин является γ -лактоном. Близкий по структуре

к глюкозе. Его молекула имеет два ассиметричных атома углерода и четыре оптических изомера. Биологическая активна L-форма, водные растворы аскорбиновой кислоты быстро окисляются в присутствии кислорода при комнатной температуре.

В организме птиц происходит синтез витамина С, который не в полной мере удовлетворяет потребность в аскорбиновой кислоте. Поэтому этот витамин также часто добавляют в комбикорм для птицы (*Егоров И.А., 2010*).

В условиях стресса, нарушения кормления, токсины в корме и т.д. повышается потребность птицы в витаминах, в том числе и в аскорбиновой кислоте.

Аскорбиновая кислота всасывается путём простой диффузии в тонком кишечнике, преимущественно в двенадцатиперстной, тощей и частично подвздошных кишках. У птиц витамин С синтезируется в почках. В крови и тканях аскорбиновая кислота связывается с различными высокомолекулярными соединениями белковой и небелковой природы. В клетках важен переход аскорбиновой кислоты в дегидроаскорбиновую кислоту. Конечные продукты деградации витамина С – щавелевая, треоновая, ксилоновая и ликсоновая кислоты.

Антиоксидантные свойства витамина С проявляются способностью удерживать железо гидроксилирующего фермента в восстановленном (Fe^{2+}) состоянии и инактивации свободных радикалов. Мембраны клеток, в частности лимфо-

цитов, предохраняются от повреждающего действия перекисного окисления. Витамин С участвует в клеточных и гуморальных иммунных реакциях, миграции лимфоцитов, хемотаксисе, синтезе интерферона. Иммунные клетки накапливают аскорбиновую кислоту в десятки раз больше её содержания в крови, кроме того, аскорбиновая кислота участвует в окислительно - восстановительных процессах путем окисления в дегидроаскорбиновую кислоту и обратным восстановлением, что сопровождается переносом ионов водорода (Петрянкин Ф.П., 2011).

При недостаточности аскорбиновой кислоты в организме снижается способность выработки защитных антител и нейтрализации ядовитых веществ, при этом наблюдается предрасположенность к появлению заболеваний легких и желудочно-кишечного тракта. Витамин С является исключительно активным веществом. Он влияет на синтетические процессы, стимулирует и регулирует обменные реакции и функциональную деятельность отдельных систем, в частности ретикулоэндотелиальной системы, которая играет исключительно важную роль в защите организма от инфекции. Влияя на биохимические процессы, витамин С оказывает действие на иммунологическую реактивность организма. Он необходим для образования адренокортикотропных гормонов и стимулирует выработку антител, обладает бактерицидным и антитоксическим действием. При недостаточности витамина С резко снижается реакция организма на внедрение инфекционного начала.

Установлено, что витамин С повышает устойчивость организма к действию различных токсинов, при недостаточности в организме витамина С увеличивается проницаемость сосудистых стенок, снижается устойчивость слизистых покровов и кожи к внедрению возбудителей инфекционных заболеваний. В результате создаются условия для активизации условно патогенных микроорганизмов, к переходу скрытых форм заболеваний в явные. Этому способствует снижение местной и общей лейкоцитарной реакции, и фагоцитоза, резкое понижение бактерицидных, бактериологических, комплементарных свойств и защитных свойств специфических антител (*Никольский В.В., 1968*).

Дефицит витамина С оказывает выраженное депрессивное влияние на все стадии фагоцитоза, тормозя хемотаксис, аттракцию, захват и переваривание микробов, тормозятся процессы гликолиза и окисления глюкозы, а также уменьшается при фагоцитозе выброс кислой фосфатазы, обеспечивающей переваривающую способность макрофагов. Также доказано, что длительное введение витамина С угнетает фагоцитарную активность нейтрофилов и бактерицидную активность сыворотки крови за счет снижения в ней уровня лизоцима и пропердина. Высокие дозы аскорбиновой кислоты приводят также к резкому снижению бактерицидных свойств нейтрофилов.

Дефицит аскорбиновой кислоты снижает устойчивость организма животных ко многим возбудителям инфекций, а дополнительное назначение витамина С при бактериальных

инфекциях, гельминтозах и заболеваниях, вызванных простейшими, облегчает их течение и сокращает сроки выздоровления, в ряде случаев витамин С потенцирует лечебное действие химиотерапевтических средств.

Аскорбиновая кислота оказывает высокий профилактический и лечебный эффект при вирусных болезнях, что, по-видимому, связано со стимуляцией синтеза интерферона и усилением его действия, а также его противовоспалительными свойствами (*Петрянкин Ф.П., 2011*).

Таким образом, аскорбиновая кислота играет важную роль в регулировании окислительно-восстановительных процессов, углеводного обмена, свертываемости крови, проницаемости капилляров, регенерации тканей, образовании гормонов, повышении сопротивляемости организма.

Изучение влияния аскорбиновой кислоты на продуктивность и естественную резистентность кур-несушек промышленного стада кросса «Шавер-2000» отдельно и в сочетании с йодом проводили в производственных условиях птицефабрики «Енисейская» Бийского района Алтайского края.

По методу аналогов сформировали 4 группы кур по 50 голов в каждой в 150-дневном возрасте. Контролем служила первая группа, где птица получала основной рацион + витамин С в дозе 50 мг/кг корма по норме. Несушки опытных групп получали основной рацион, им дополнительно в корм вводили второй группе витамин С в дозе 150 мг/кг, третьей группе — йод в дозе 1,4 мг/кг корма и четвертой — витамин С в дозе 150 мг/кг и йод в дозе 1,4 мг/кг корма. В качестве

основного рациона для птицы промышленного стада в хозяйстве используется полнорационный комбикорм. Продолжительность опыта составила 6 месяцев с начала яйцекладки до 330 дня.

В результате исследований установлено, что совместное использование витамина С и йода в комбикормах кур промышленного стада оказало влияние на установление особенностей течения метаболических процессов в их организме, усиление механизмов формирования яичной продуктивности и естественной резистентности. Наиболее высокая продуктивность, естественная резистентность и экономическая эффективность были получены при использовании в рационах птицы промышленного стада витамина С совместно с йодом в дозах, соответственно, 150 и 1,4 мг/кг корма (*Хаустов В.Н., Растопшина Л.В., Гусельникова Е.В., 2013*).

В последнее время перспективным направлением в кормлении птицы является использование добавок на основе БАВ и витаминов, которые в свою очередь позволяют увеличить показатели сохранности и продуктивности птицы, улучшить качество готовой продукции.

Изучение влияния биологически активной добавки (БАД) «NUTRILAITE Витамин С плюс» на показатели роста и продуктивности цыплят-бройлеров проводились в условиях птицефермы напольного содержания УНИЦ «Агротехнопарк» Белгородского ГАУ на мясной птице кросса «Росс-308». «NUTRILAITE Витамин С плюс» выпаивался цыпля-

там-бройлерам вместе с питьевой водой в различных дозировках и режимах. Продолжительность исследования – 38 суток. Было сформировано 9 групп по 50 голов в каждой. Условия содержания и кормления были одинаковы для всех групп и соответствовали требованиям ВНИИТИП.

В ходе проведенных исследований установлено, что БАД «NUTRILAITE Витамин С плюс», в состав которой входит витамин С натурального происхождения, способствует повышению сохранности поголовья, увеличению живой массы птицы (на 2,80 %) и снижению конверсии корма (на 3,61 %) (*Копысов С.А., Корниенко С.А., 2017*).

С-гиповитаминоз обусловлен следующими факторами: высокой плотностью посадки (по сравнению с нормой) птицы, серьёзными стрессами, такими, как пониженная или повышенная температуры воздуха в птичниках, перемещение птицы из одного помещения в другое, сильный шум. При рационе, несбалансированном по протеину, незаменимым аминокислотам, витаминам (особенно группы В) и минеральным веществам, у птицы нарушается эндогенный синтез витамина С. Дефицит аскорбиновой кислоты может вызвать вторичной недостаточности витаминов А, Е и группы В, с которыми он находится в теснейшей взаимосвязи. С- гиповитаминоз приводит к нарушению использования в организме птицы углеводов. При длительной недостаточности витамина С может развиваться мегалобластическое кроветворение. У цыплят возникают изменения в скелете (разрушаются костные пла-

стинки). Снижается прочность скорлупы, ухудшатся воспроизводительная функция самцов, увеличивается число случаев каннибализма.

Современное птицеводство – одна из самых динамично развивающихся отраслей животноводства в России. С точки зрения экономики, сельскохозяйственная птица отличается интенсивным ростом, высокой продуктивностью и хорошей оплатой корма (*Krylova S.A., Lezhnina T.A., 2019*).

Продуктивность птицы зависит от генетических факторов, эффективности селекционной работы, условий кормления и содержания (*Astrakhantsev A.A., Kazantseva N.P., Sannikova N.A., 2019*).

За последние 50 лет достигнут значительный прогресс в улучшении функциональных характеристик птицы благодаря генетической селекции. Так, с 1957 по 2005 год скорость роста бройлеров увеличилась примерно на 400 % (за 5-6 нед жизни). При этом более высокая масса тела достигается за меньшее время при снижении потребления корма на 1 кг прироста массы тела (*Druyan S, 2010*).

Поддержать эмбриональное развитие птицы и лучше подготовить цыплят к интенсивному росту можно, используя в кормлении такие питательные вещества как аминокислоты, углеводы, витамины (*Долгорукова А.М., Титов В.Ю., Фисинин В.И., Зотов А.А., 2020*).

Первые десять дней жизни цыплят являются наиболее критическими для организма, так как в этот период происходит формирование микрофлоры желудочно-кишечного

тракта и иммунной системы организма. Применение с первых дней жизни цыплятам различных антибиотиков и других антибактериальных препаратов часто приводят к угнетению развития ресничек эпителия кишечника, нарушению формирования в органах пищеварения полезной микрофлоры, дисбактериозу и некротическому энтериту, что снижает приросты птицы и вызывает отход поголовья (*Ежков В.О., 2006*). Не менее важным является обеспечение организма птицы витаминами. Особенно это касается промышленного птицеводства, где технология приготовления кормов включает термическую обработку, формирование гранул, использование в них нестабилизированных жиров, нетрадиционных кормов и других добавок.

Потребность организма в витаминах увеличивается при клеточном содержании, различных стрессах, незаразных, инфекционных и инвазионных заболеваниях. Их недостаток приводит к нарушению биохимических процессов в клетках и, следовательно, к морфологическим изменениям в органах и тканях, что наносит существенный ущерб птицеводству в целом (*Okolelova T.M., Salimov T.M., 2020*).

В связи с этим учеными Белгородского ГАУ проведены исследования по изучению эффективности использования нового витаминно-ферментного комплекса с целью исключить или уменьшить с его помощью применение антибиотиков в птицеводстве.

Изучаемая новая витаминно-ферментная добавка была разработана совместно учеными Белгородского ГАУ и сотрудниками ЗАО «Петрохим» (Белгород). В 1 г добавки содержится: пепсин- 1,5 мг, панкреаса - 1,5 МЕ; витаминный комплекс: А- 500 МЕ; Е- 0,74 мг; В₁- 0,17 мг; В₂-0,17 мг; D₃- 44 МЕ; В₆- 0,18 мг; РР- 2 мг; фолиевая кислота- 0,06 мг; пантотеновая кислота- 0,75 мг; биотин- 0,002 мг; В₁₂- 0,36 мкг; С- 9,2 мг; лимонная кислота - 20 мг; остальное - сахараза.

В результате исследований установлено положительное влияние витаминно-ферментного комплекса на организм птицы, что можно объяснить нормализацией пищеварительной системы цыплят после применения препарата. Следует отметить, что отмена антибиотиков на фоне применения данного комплекса способствовала повышению приростов птицы на 3,9 %, увеличению количества альбуминов на 21,7-23,4 %, уменьшению активности ферментов переаминирования (уровень АсТ снизился на 12,8...14,9 %, АлТ 22,6...23,1 %). При изучении естественной резистентности организма цыплят-бройлеров установлено достоверное повышение фагоцитарной активности псевдоэозинофилов во всех опытных группах на 14,1-16,9 % (Резниченко А.А., Денисовой Ф.К., Резниченко Л.В. и Масалькиной Я.П., 2018).

Изучение целесообразности скармливания в составе комбикормов ПК-1-3 для кур-несушек препаратов витаминов С, В_с и В₁₃ в разных комбинациях и дозах на динамику яйценоскости и особенно на качество пищевых яиц по содержанию некоторых витаминов проводилось в производственных

условиях птицефабрики АО «Лапсарская» Чувашской Республики.

В научно-хозяйственных опытах установлено, что добавление в стандартные комбикорма препаратов водорастворимых витаминов С, В_с и В₁₃ существенно не влияет на показатели яйценоскости кур-несушек и массы одного яйца. В первом эксперименте яйценоскость кур-несушек опытных групп повысилась по отношению к контрольной на 5,8 % при скармливании препарата аскорбиновой кислоты в дозе 50 мг, а во втором на 3 % при количестве 5,0 – 7,5 мг оротата калия в 1 кг комбикорма. Применение вышеназванных препаратов в составе комбикорма способствовало значительному улучшению витаминной ценности пищевых яиц, особенно ретинола и рибофлавина, т.е. важнейших функциональных ингредиентов питания. В 1 кг комбикорма с учётом содержания в нём изученных витаминов, их должно быть не менее 75 мг аскорбиновой кислоты, 1,2 мг фолиевой кислоты и 7,5 мг оротата калия. В связи с чем, рекомендовано включать изученные витамины в состав комбикормов для кур-несушек (*Алексеев А.В., Немцева Е.Ю., Терентьев А.Ю., Андреева С.Г., 2020*).

Таким образом, многочисленные исследования, проведенные отечественными и зарубежными учёными, показывают, что усвоение и распределение витаминных-антиоксидантных препаратов в организме птиц неоднозначно и требуется дальнейшее изучение этого вопроса с учётом полного обеспечения их потребностей в витаминах.

1.3. ФОСФОЛИПИДЫ, ЛИПОСОМЫ И ИХ СВОЙСТВА

Фосфолипиды – это высокоспециализированные липиды, являющиеся компонентами мембран клеток и клеточных структур всего многообразия живых организмов (*Скатков С.А., 2001, Гундерманн К., Кундирович М., 1994, Гундерманн К., 2002*). Фосфолипиды представляют собой сходные по структуре молекулы, состоящие из глицеринового скелета с фосфодиэфирными группами в положении С3, соединенные со спиртовыми полярными группами и двумя эстерифицированными глицерином жирными кислотами в положении С1' и С2'. Природные фосфолипиды в положении С1' содержат насыщенную жирную кислоту, а в положении С2' - ненасыщенную жирную кислоту. С химической точки зрения самой простой формой фосфолипидов является фосфатидовая кислота (ФК), в которой молекула спирта отсутствует. Эта молекула рассматривается как «фосфатидиловый» компонент более сложных фосфолипидов, название которых зависит от типа спиртовых групп (*McNeil H.P. и др., 1991, Krasnopolsky Yu. M., Pylypenko D. M., 2020*). Природные фосфолипиды (фосфатиды, фосфатидный концентрат) получают из растительных масел при их гидратации. Они содержат до 60 % фосфолипидов, в состав которых входят до 25 % фосфатидилхолинов (лецитины), до 25 % фосфотидил-этаноламинов, 16-17 % дифосфатидилглицеринов, а также 5-10 % фосфати-

довых кислот, до 15 % фосфатидилсеринов, токоферолы, пигменты, а также до 40 % триацилглицеринов. Физико-химические и биологические свойства фосфатидилхолинов в значительной степени зависят от длины углеводородной цепи входящих в его молекулу жирных кислот, от положения и числа двойных связей в них.

Фосфолипиды, как лекарственное средство были выделены из соевых бобов путем разработки и очистки для лечения токсических (алкогольных) поражений печени (*Eihermann, 1939*). Физические свойства фосфолипидов исследованы на модели мембранных систем, наиболее простой, из которых является диспергирование липидов в жидкости. В этой ситуации фосфолипиды принимают одну из трех возможных конфигураций: мицеллярную, двухслойную или ламеллярную (типичное состояние фосфолипидов биомембран) и гексагональную фазу. Способность фосфолипидов находиться в той или иной фазе зависит от внутренних свойств молекул (природа «головной» группы, длина и степень насыщения жирной кислоты), так и внешних факторов (гидратация, температура, рН и ионная сила раствора). Присутствие дивалентных катионов, других липидов и белков также влияет на поведение фосфолипидов в системе за счёт изменения формы их молекулы, которая в наиболее простых случаях зависит от соотношения площадей, занимаемых гидрофобными жирными кислотами и гидрофильными полярными «головными группами». Главная способность фосфолипидов состоит в том, что «головка» у них гидрофильна, а «хвосты»

гидрофобны. Это позволяет при нахождении в толще водной среды образовывать бислои – двойной слой фосфолипидных молекул, где гидрофильные головы с обеих сторон соприкасаются с водой, а гидрофобные хвосты упрятаны внутрь бислоя и тем самым защищены от контакта с водой (рис 1, 2).

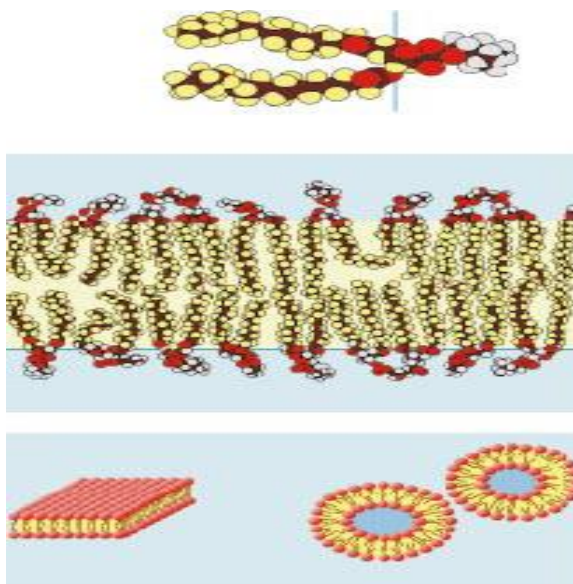


Рисунок 1 - Химическое строение фосфолипидов, структура липидного бислоя и формирование липосом. В качестве примера приведены структура фосфатидилхолина, являющегося основным компонентом многих биологических мембран. Видно, что его молекула имеет гидрофильную полярную головку, обладающую сродством к воде, неполярные углеводные цепи, придающие этой части молекулы гидрофобный, то есть водоотталкивающий характер. В бислое гидрофобные цепи липидных молекул

обращены друг к другу и образуют внутреннюю неполярную область мембраны, в то время как их полярные головки находятся на поверхности мембраны и экранируют углеводные цепи от контакта с водой. Стремление полностью исключить контакт цепей с водой приводит к замыканию плоского бислоя в сферические везикулы.

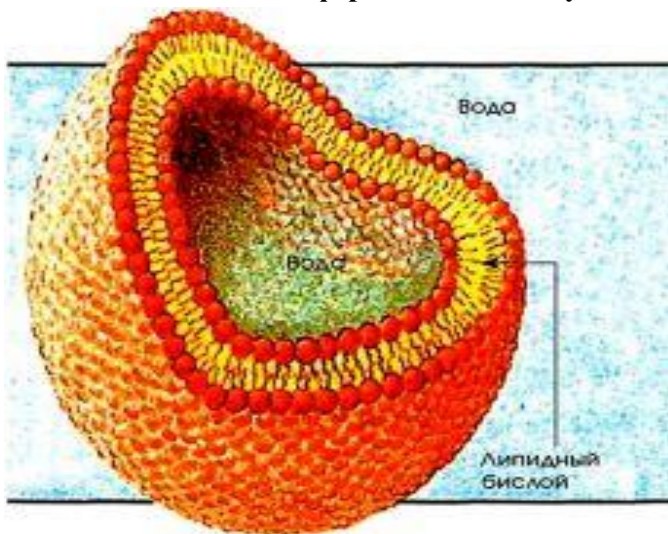


Рисунок 2 - Липидный бислой

Фосфолипиды, обозначаемые в промышленном масштабе термином «лецитин», – это смесь фракций, полученных физическими методами из животных или растительных кормов, и продуктов гидролиза. Включение фосфолипидов в комбикорм повышает переваримость и усвоение питательных веществ, а также уровень образования витамина А в «биологическом фильтре» - печени, биохимической актива-

ции почти всех эндогенных энзимов, связанных с мембранами, нормализует обмен жиров в организме, стимулирует яйценоскость и укрепляет иммунитет птицы. (Скворцова Л.Н., 2013; Ибрагимов М.О., 2018).

Фосфолипиды участвуют в транспорте жиров, жирных кислот и холестерина. Между плазмой и эритроцитами происходит обмен фосфолипидами, которые играют важнейшую роль, поддерживая в растворимом состоянии неполярные липиды. Будучи, более гидрофильными, чем холестерин, благодаря наличию в молекуле остатков фосфорной кислоты, фосфолипиды являются своеобразными «растворителями» для холестерина и других высоко гидрофобных соединений. Соотношение холестерин/фосфолипиды в составе липопротеидов плазмы крови наряду с молекулярным весом липопротеидов (ЛПВП, ЛПНП или ЛПОНП) предопределяет степень растворимости холестерина и его атерогенные свойства. Соотношение холестерин/фосфолипиды в составе желчи предопределяет степень литогенности желчи – степень склонности к выпадению холестериновых желчных камней.

У животных уровень липидов в печени зависит от потребляемых фосфолипидов с кормами, и это может быть следствием как косвенного влияния фосфолипидов на абсорбцию липидов в кишечнике (снижение в печени экспрессии генов биосинтеза холестерина), так и прямого воздействия на ядерные рецепторы клеток печени, которые регулируют обмен липидов (повышение экспрессии генов синтеза

желчных кислот) (*Кубекина М.В., 2017*). Фосфолипиды замедляют синтез коллагена и повышают активность коллагеназы (фермента, разрушающего коллаген). Поскольку коллаген определяет замещение эпителиальной ткани, фосфолипиды оказывают противорубцовый (антифибротический) эффект.

Мембранная асимметрия – универсальный феномен, характерный практически для всех клеток. В настоящее время установлено, что поддержание асимметрии является активным процессом, реализующимся за счёт активности АТФ и сульфигидрид – зависимого липидного насоса (аминофосфолипидтранслоказы), который перемещает аминофосфолипиды по направлению к внутренней мембране (*Schroit A.J., Zwaal R. F.A., 1991, Devaux P.F., 1992*). Активация приводит к увеличению движения фосфолипидов между слоями, что сопровождается потерей асимметрии. В частности, тромбоциты при стимуляции утрачивают нормальную асимметрию мембраны, что приводит к увеличению экспарнирования анионного ФС. Этот процесс играет важную физиологическую роль в развитии локальной реакции свертывания крови. Кроме того, поверхностная экспозиция ФС (по крайней мере, на эритроцитах) является сигналом для быстрого выведения этих клеток из кровяного русла.

Отрицательно заряженные фосфолипиды создают поверхность, на которой происходит сборка ферментных комплексов двух основных реакций коагуляционного каскада. В одном из них (теназный комплекс) фактор X активируется

комплексом фактора IXa и VIIIa, а в другом – протромбиназная реакция, происходит конверсия протромбина в тромбин ферментным комплексом, состоящим из фактора Xa и Va (протромбиназный комплекс). Взаимодействие факторов IXa и Xa и протромбина с липидной поверхностью происходит посредством образования кальций-зависимого мостика между остатками гамма-карбоксиглутаминовой кислоты этих белков и отрицательно заряженными полярными группами фосфолипидов. Связывание с липидной поверхностью приводит к увеличению локальной концентрации и эффективного расположения коагуляционных факторов, что способствует максимальной скорости протекания реакции. Любые вещества, мешающие сборке этих комплексов на фосфолипидной поверхности, в том числе, антитела к фосфолипидам потенциально способны повышать уровень образования тромбина и нарушать свертывание крови.

Английский ученый Алек Бэнгхем ещё в середине шестидесятых годов, выясняя роль фосфолипидов в свертывании крови, изучал структуру коллоидных дисперсий, образующихся при набухании фосфолипидов в избытке воды. На электронных микрофотографиях он увидел слоистые частицы, удивительно похожие на мембранные структуры клетки (*Bangham A.D., Horne R.W., 1964, Барсуков Л.И., 1998*). Следующее исследование показало, что неорганические ионы, присутствующие в растворе в момент набухания фосфолипидов, включаются внутрь этих частиц и удержива-

ются там длительное время, обмениваясь с ионами наружного раствора с очень малой скоростью (*Bangham A.D., Standish M.M., Watkins J.C., 1965, Марголис Л.Б., Бергельсон Л.Д., 1986*). Так, впервые было установлено, что фосфолипиды, являющиеся основными компонентами клеточных мембран. Способны самопроизвольно образовывать в воде замкнутые мембранные оболочки. Эти оболочки захватывают в себя часть окружающего водного раствора, а образующая их фосфолипидная мембрана обладает свойствами полупроницаемого барьера, легко пропускающего воду, но препятствующего диффузии растворённых в ней веществ. Это открытие имело огромное значение для дальнейшего развития всей мембранной биологии. Липидные частицы, описанные А. Бэнгхемом и его сотрудниками, оказались максимально упрощенной моделью клеточных мембран. Очень скоро эти частицы, получившие название липосомы (от греч. *липос* – жир и *сома* - тельце или частица), стали излюбленным объектом исследования многих ученых, занимавшихся изучением самых разных свойств биологических мембран (*Сынгеева Э.В., Ламажапова Г.П., Жамсаранова С.Д., 2017*).

Липосома представляет собой искусственно синтезированные полые капсулы, которые заполняют активными ингредиентами. Мембрана липосом состоит из природных фосфолипидов, родственных фосфолипидам клеточных мембран. Это обеспечивает взаимодействие липосомы с клетками, которое может происходить двумя путями. В первом случае липосома абсорбируется на клеточной поверхности,

затем клетка фагоцитирует (поглощает) липосому с содержащими активными веществами. Второй путь связан с встраиванием липосомальной мембраны в мембрану клетки и таким образом биологически активные вещества липосомы попадают внутрь клетки. Липидный бислой липосомальной мембраны обладает прочностью и гибкостью, что позволяет сохранять целостность липосомы при различных повреждающих действиях, восстанавливать свою структуру даже при возникновении структурных дефектов. В жидкокристаллическом состоянии бислоя его компоненты обладают высокой молекулярной подвижностью, так что в целом мембрана ведёт себя как достаточно жидкая, текучая фаза. (Елизаров Н.Ю., 2005; Каплун А.П., Шон Л.Б. и др., 1999, Лисовая Е.В., Лисовой В.В., Викторова Е.П., Марченко Л.А., 2019).

Свойства липосом и их поведение определяются прежде всего наличием у них замкнутой мембранной оболочки. Важное свойство липосом – это универсальность. Благодаря полусинтетической природе можно широко варьировать их размеры, характеристики, состав поверхности. Это позволяет поручать липосомам переносить широкий круг активных веществ. При сильном осмотическом стрессе целостность бислоя может нарушиться и липосомы могут раздробиться на частицы меньшего размера. Липосомы сравнительно легко разрушаются в организме, высвобождая доставленные вещества, но в пути следования липосомы, сами лишённые свойства антигена, надёжно укрывают и свой груз от контакта с иммунной системой и, стало быть, не вызывают

защитных и аллергических реакций организма. Использование липосом для точной, целенаправленной доставки тех или иных веществ имеет, однако, и определенные ограничения. Дело в том, что после попадания в организм большая часть липосом поглощается клетками ретикулоэндотелиальной системы, состоящей в основном из макрофагов, способных поглощать из крови посторонние частицы и уничтожать (переваривать) их, что необходимо для поддержания постоянства внутренней среды.

У липосом имеется весьма серьезный «враг» - сыворотка крови. В ее состав входят липопротеины – сложные белки, содержащие липиды. Обмениваясь с липосомами липидами, липопротеины способствуют разрушению липосом и вытеканию наружу их содержимого. Однако уже сейчас найдены способы, позволяющие увеличить устойчивость липосом к действию липопротеинов. Например, этому помогает введение в состав липосом холестерина.

Таким образом, в практическом использовании липосом открываются неплохие перспективы.

1.4. РОЛЬ СЕЛЕНА В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПТИЦЕЙ КОМПЛЕКСНЫХ ВИТАМИННО- МИНЕРАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Селен – незаменимый микроэлемент с высокой биологической активностью, а его дефицит чреват различными осложнениями. Он регулирует важнейшие обменные процессы в организме, в т.ч. способен связывать важнейшие радикалы, предотвращая их разрушительное действие и оказывает влияние на продуктивность и иммунобиологическую реактивность организма. Поэтому представляет определенную актуальность введение селеносодержащих препаратов в состав комбикормов для сельскохозяйственной высокопродуктивной птицы (*Зеленская О., 2010; Петросян А.Б., 2010, Кавтарашвили А.Ш., Стефанова И.Л., Свиткин В.С., Новоторов Е.Н., 2017*).

Селен был открыт в 1817 г. шведским химиком *М.Н. Klaproth* при анализе красного осадка в шламовом материале, образующимся в процессе производства серной кислоты при медно-сульфидном руднике в Falun (Швеция). Он вначале описал селен как теллур, открытый в 1792 г. Вскоре после этого *J.J. Berzelius* констатировал, что этот элемент, хотя и очень подобен теллуру, имеет ряд уникальных свойств, обладая высокой токсичностью. Однако более 100 лет на него не обращали особого внимания. Но в 1930 годах, когда в ряде

штатов США обнаружили странное заболевание копыт крупного рогатого скота и лошадей, селен получил своё первое признание в качестве токсического вещества. В следующие 25 лет исследования селена в основном посвящались выяснению механизмов его токсичности, а в 1957 г. было доказано, что мизерные количества этого вещества абсолютно необходимы для жизнедеятельности большинства организмов, так селен стал незаменимым элементом питания (*Блинохвостов А.Ф., Денисова Г.В., Ильин Д.Ю., 2001; Фисинин В.Е., 2008*).

Высокая биологическая активность селена, обусловлена тем, что в отдельных случаях он способен функционально замещать витамин Е, повышая выработку эндогенных антиоксидантов белковой и липидной природы, участвуя в трансформации энергии, влияя на некоторые стороны метаболических процессов в организме животных. Эти свойства селена имеют существенное значение для поддержания нормальной функции мембран. Один атом селена способен заменить 700-1000 молекул витамина Е. Селен в 250 тыс. раз активнее L-цистина. Антиокислительная активность белков, содержащих этот элемент, в 500 раз больше, чем у витамина Е. При активации серосодержащих аминокислот, наблюдающейся в ряде патологических процессов в организме, достаточно присутствия одного атома селена, чтобы 350 тыс. молекул серосодержащих аминокислот стали биологически активными (*Ермаков В.В., Ковальский В.В., 1974; Eversol D.E., 1992; Голубкина Н.А., 2002; Карпеня М.М., Шамич Ю.В.,*

2009; 2011, Крюков В.С., Глебова И.В., Зиновьев С.В., Шевяков А.Н., 2017).

Неорганические соединения селена в природных условиях встречаются в виде сульфидных, урановых и фосфоритных солей.

Многочисленными исследованиями последних лет установлена связь между низким содержанием селена в питании и повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний и карциногенезом. Данный элемент играет важную роль в антиоксидантной защите организма, конверсии тиреоидных гормонов, функционировании щитовидной железы, клеточном иммунитете (Зеленская О., 2010).

Двенадцатиперстная кишка является местом интенсивного всасывания селена. Согласно работе Combs G.F. Festi G.M. (1979), всасывание меченого селена в первые 15 минут активно протекает в двенадцатиперстной кишке, в дальнейшем происходит его накопление в печени цыплят.

Полезные свойства селена для птицы были всесторонне рассмотрены Surai (2002). Аналогично цинку, селену также уделялось значительное внимание в исследованиях относительно иммунитета и сопротивляемости заболеваниям. По данным Станкевича Х., в опытах на цыплятах белый плимутрок наиболее интенсивная резорбция ^{75}Se в пищеварительном тракте отмечена между четвёртым и седьмым часами после его перорального введения, в печени и почках он накапливается между вторым и четвёртым, а также пятым и седьмым

часами. Концентрация ^{75}Se при обычном кормлении кур через сутки после введения изотопа (Акулов А.В., и др., 1972) распространяется в органах следующим образом (в порядке уменьшения активности): стенка и содержимое тонкого отдела кишечника, содержимое толстого отдела кишечника, почки, печень, кровь, легкие, сердце, мышцы.

Уровень всасывания микроэлемента зависит от химической формы соединения селена. Показано, что лучше всего всасывается селенат, затем селенит и селенид. В эксперименте на цыплятах селен лучше усваивается из соевой муки, рыбной муки и пшеницы: в этих случаях содержание Se в крови и мышцах значительно больше, чем при введении в корм адекватных количеств неорганического соединения – селенита натрия. Пройдя через кишечную стенку, селен транспортируется альбумином, с дальнейшим переносом на α - и β -глобулины (Атлавин А. Б., Ancume M.P., 1979; Sunde R.A., 1997; Кудринов А.П., 1979; Janssens G., Loo J.V., 2006).

Установлено, что недостаток селена в кормах является одним из основных этиологических факторов при экссудативном диатезе цыплят. В новой Зеландии болезнь наблюдалась в производственных условиях при содержании селена в корме цыплят в концентрации 0,007 мг/кг. Она проявляется в начале подкожными отёками туловища и конечностей, возникающими вследствие повышения проницаемости капилляров. Чаще всего птица заболевает в возрасте трёх-шести недель. У цыплят наблюдается очень низкое содержание аль-

буминов в плазме крови. Отмечается депрессия роста и возрастает смертность. Падёж птиц от этого заболевания наблюдается при нормальном содержании в рационе витамина Е (*Patterson E., et. al., 1957; Thompson J.N., et. al., 1969*). У взрослых кур, при снижении содержания селена в организме, отмечают снижение яйценоскости, ухудшение выводимости цыплят.

Дефицит селена отражается в разнообразных иммунодефицитах, связанных аутоиммунными, аллергическими заболеваниями и опухолями. Селен стимулирует активность ЕК - клеток, обладает непрямыми противовоспалительными свойствами, блокирует транскрипцию и репликацию некоторых вирусов, повышает продукцию цитокинов. Потенцирует клеточный, гуморальный, иммунные ответы и антителолиз, модулирует фагоцитоз полиморфноядерных лейкоцитов. Все это указывает на тесную связь селена с иммунной системой, которая реализуется в основном через обмен веществ, являющейся основой здоровья и продуктивности животных. Причём свое иммуномодулирующее действие элемент оказывает только в малых концентрациях. Большие дозы селена проявляют как прямое цитотоксическое действие на мембраны иммунокомпетентных клеток, так и опосредованное - через их ферментные системы (*Шипилов В., Переслегина И., 1999; Яппаров И.А., 2007; Гурин В.К. и др., 2011; Петрянкин Ф.П., 2011*).

Heazy и Adacbi (2000) при скормливании цыплятам рационов, обогащенных селеном, отметили улучшение выработки антител к сальмонелле. Увеличение производства антител у цыплят с помощью увеличения в рационе селена было также отмечено с эритроцитами у баранов (Т-зависимых антигенов) в присутствии стресса, вызываемого *E.coli*. Кроме того, у птиц, рацион которых был обогащен селеном, улучшились функции Т-клеток (*Marsb et al., 1987*) и моноцитарный фагоцитоз (*Dietert et al., 1983*). Преимущество при условиях болезни наблюдались у птиц, которые получали дополнительно селен. Так, например, *Conage et al. (1984)* кормили 0,25 или 0,50 мг селена на 1 килограмм корма и отметили улучшение иммунитета против *Eimeriatenella*. Большая часть исследований проводилась для изучения потребности селена в присутствии витамина Е (*Петросян А.Б., 2010*). Также дефицит селена связан с нарушением функции щитовидной железы. Селен в виде селенистеина входит в состав дейодиназы йодтирониона типа 1, участвующей в превращении прогормона Т4 в активный гормон щитовидной железы – трийодтиронин. Поэтому недостаток этого элемента является одной из причин нарушения усвоения йодтиронин-5'-дийодиназы, отвечающей за периферическую продукцию трийодтирониона (*Кудрин А.В., 2007*).

Считают, что селен и α - токоферол участвуют в окислительно - восстановительной системе клеточных мембран (*Diplocl A., et al., 1973; Холод В.М., Ермолаев Г.Ф., 1988*). Об-

наружено, что селенит, введенный крысам перорально, превращается в субструктурах клеток печени в легко окисляющийся селенид, который связан с негемовым железом железопротеидов, участвующих в транспорте электронов. Селен также присутствует в митохондриях и эндоплазматическом ретикулуме. Он связан с белком, и его содержание в клеточных органеллах зависит от концентрации витамина Е в рационе и организме животных. При этом витамин Е способствует не только накоплению селена в митохондриях и эндоплазматическом ретикулуме, но и превращению селенита в селенид (Caygill P.J., et al., 1971). Показано, что дефицит селена или α -токоферола в рационе нарушает трансформацию селенита в селенид. Таким образом, приведенные исследования указывают на участие селена в клеточном дыхании и на существование специфических функциональных белков, содержащих селениды.

Селен обладает большей каталитической активностью при разложении перекисей, чем витамин Е. Селен и витамин Е ингибируют образование свободных радикалов, возникающих при реакции перекисей с жирными кислотами. Свободные радикалы реагируют с липидами мембран, в результате чего образуется липидные перекиси, которые при недостатке селена и витамина Е в клетке вступают в реакцию со структурными компонентами мембран. Нарушая их проницаемость. Витамин Е предотвращает аутоокисление липидов

мембран, а селен участвует в уничтожении перекисей посредством глутатионпероксидазной системы (Hoerstra W.G., 1975; Loek de Lange, 2007).

В 1973 г. из эритроцитов крыс (Rotrucr J.T., 1973) и крупного рогатого скота (Flohe L., 1973) получена очищенная глутатионпероксидаза, содержащая селен. Было доказано, что при дефиците селена в корме активность глутатионпероксидазы в крови и тканях значительно снижается и добавка селена в рацион повышает глутатионпероксидазную активность. По данным Атлавина А.Б., (1979), добавка 0,1 мг селена на 1 кг корма повышает активность фермента в печени, плазме, форменных элементах крови и микозе тонкого кишечника цыплят. Активность глутатионпероксидазы коррелирует с содержанием селена в корме цыплят. Кроме того, выявлено, что высокоочищенная глутатионпероксидаза эритроцитов овец содержит 4 г атома селена на 1 моль фермента (Oh S.H., et al., 1974). Указанные свойства селена имеют существенное значение для нормального функционирования мембран клеток, так как селен в составе глутатионпероксидазы разрушает образовавшиеся перекиси, а витамин Е предупреждает их формирование (Glick, B., Day E.J., 1983; Rotrucr J.T., 1973).

Таким образом, микроэлемент селен является обязательным, незаменимым компонентом питания птиц. Участие селена в глутатионпероксидазной системе, защищающей организм от перекисидации липидов, является его главной биохимической функцией.

Как известно, интенсивный способ ведения птицеводства сопряжен с колоссальным стрессом для молодняка сельскохозяйственной птицы. Поэтому для усиления защитных систем её организма часто возникает необходимость в дополнительном введении антиоксидантов. В исследованиях *Цоцоевой Ф. (2006)*, в качестве источника селена использовали селенит натрия и комплексный препарат «Ловит E+Se», представляющий собой водный раствор витамина E и селена. Было сформировано четыре группы. Цыплятам первой опытной группы к основному рациону добавляли «Ловит E+Se» в дозе 1 мл/гол.; второй опытной – пробиотик из расчёта 5 доз на 200 голов, селенит натрия в дозе 0,2 мг/кг корма и витамин E в дозе 25 тыс. МЕ/т корма; третьей опытной – пробиотик и «Ловит E+Se». Включение «Ловит E+Se» в комплексе с пробиотиком в большей мере ингибировало, процессы свободно-радикального окисления и оказало стимулирующее действие на антиоксидантный механизм защиты организма птицы третьей опытной группы. При этом концентрация конъюгированных диенов (начальных продуктов ПОЛ) у птицы этой группы была ниже на 40 % ($P > 0,95$) контроля. Изменение содержания селена в рационе отразилось на активности селен-зависимой глутатионпероксидазы.

Более интенсивное вовлечение селена и витамина E в механизм ингибирования свободнорадикального окисления за счёт большего уровня депонированных антиоксидантов в печени бройлеров третьей опытной группы по сравнению с

контрольными аналогами снижало активность каталазы на 16,5 % (Цоцоева Ф., 2006.)

Эффективность препарата «Ловит Е+Se» определяли на птицефабрике «Северо-Осетинская» РСО – Алания. Курам первой опытной группы к основному рациону добавляли селенит натрия в дозе 0,2 мг/кг сухого вещества; второй – витамин Е в дозе 25 тыс. МЕ; третьей – витамин Е в дозе 25 тыс. МЕ; третьей - витамин Е и селенит натрия в указанных дозах; четвертой – препарат «Ловит Е+Se» (в смеси с водой из расчёта 1 мл на 1 гол.). Установлено, что самая высокая продуктивность была у кур-несушек пятой опытной группы. На несушку получено на 20,4 яйца больше, чем в контроле. Средняя интенсивность яйцекладки за год составила 53,1 % против 48,2 % в контрольной группе. Масса яиц у кур-несушек опытных групп была больше, чем контрольной. Причём наибольшую массу обеспечила добавка «Ловит Е+Se». Это позволило несушкам пятой опытной группы превзойти контрольную группу на 1,4 или на 2,3 процента. Выявлено также, что добавка «Ловит Е+Se» в комбикорма, оказала наиболее благоприятное влияние на химический состав яиц кур пятой опытной группы, которые превосходили птицу контрольной по содержанию в желтке сухого вещества на 3,4 %, белка – на 11,6 %, каротиноидов – на 18,1 %, витамина А – на 23,9, а также по содержанию в белке сухого вещества – на 17,5 % и протеина – на 17,2 %. Это свидетельствует о том, что препарат положительно повлиял на пищевые качества яиц.

В первые десятилетия после открытия селена, как незаменимого фактора питания всех живых существ, его стали применять в качестве добавки к рационам домашних животных и птицы, используя для этих целей селенит натрия (*Schwarz K. et al., 1957; Thompson J.N. et al., 1970; Gries C.F. et al., 1972*). С открытием селенобелков, в которых этот элемент содержится в составе селенометионина и селеноцистеина, в рационах сельскохозяйственных животных и птицы стали использовать менее токсичную добавку - селенированные дрожжи или так называемый органический селенит (*Combs G.F. et al., 1986; Mellor S., 2004*). Но основной причиной этой замены, стало выявление важной роли органической формы селена в метаболизме животных и человека – в защите органов и тканей от свободных радикалов и, соответственно в поддержании здоровья (*Das, M., 1977; Bunk M.J. et al., 1981; Konno T. 1994; Brigelius-Flohe R., 1999*).

Папазян Т.Т., Толкачёв А.П., (2005) и другие, провели исследования по выявлению органической формы селена на показатели продуктивности мясной птицы. Для проведения исследования 120 голов суточных цыплят линии А6 (корниш) были разделены на три группы, рационы которых включали селен в виде селенита из расчета 0,2 мг/кг корма. В рацион второй группы было дополнительно добавлено 0,1 мг/ (кг корма) органического селена в виде препарата «Сел-Плекс» (производство компании «Alltech»), а третьей группы – 0,2 мг/кг. Каждая группа была разделена на две подгруппы: первая – цыплята, вылупившиеся из яиц с низким содержанием

желтка, и вторая – цыплята из яиц с высоким содержанием желтка.

В первые сутки среднесуточный прирост (абсолютный) во-вторых подгруппах был выше, чем в других, причём во второй и третьей группах различия были статистически достоверными. Особенно велика была разница в третьей группе: во второй подгруппе среднесуточный прирост оказался больше, в сравнении с первой, на 67 процентов.

Учёными установлено, что дефицит селена в рационе приводит к резкому снижению активности липаз и ухудшению перевариваемости липидов (*Thompson J.N. et al., 1972*), также исследователи выявили, что у цыплят, вылупившихся из яиц с высокой массой желтка, масса остаточного желтка больше, чем у цыплят из яиц с низким содержанием желтка (*Ashworth A. et al, 1986; Axelrod A.E., 1964*). Очевидно, что сочетание большего количества липидов в остаточном желтке и высокого уровня органического селена в рационе приводит как к лучшему использованию липидов и энергии, так и к повышению аппетита у цыплят, а, следовательно, к их более высокому росту (*Папазян Т.Т. и др., 2005*).

С целью изучения возможности повышения содержания селена и витамина Е в яйцах кур, посредством применения добавок в комбикормах сельскохозяйственной птицы, в условиях вивария экспериментального хозяйства ВНИТИП в течение 6 месяцев проводился опыт на семи группах кур-несушек кросса «Радонеж» в возрасте 150 дней.

Предметом исследования является препарат «Сел-Плекс». Основные зоотехнические показатели в данном опыте свидетельствуют о положительном влиянии добавок на сохранность поголовья, которая улучшалась в сравнении с контролем при введении в корм 200, 300 и 400 г/т препарата. При включении в рацион второй группы 200 г/т «Сел-Плекса» наблюдалось увеличение количества яиц, снесённых одной средней несушкой. Сравнение показателей второй и третьей опытных групп подтверждает позитивное влияние на яйценоскость кур увеличения содержания в корме «Сел-Плекса» с 200 до 300 г/т при одинаковом количестве витамина Е. При введении 400 г препарата на 1 т корма (седьмая группа) показатели яйценоскости оставались на уровне шестой группы. Очевидно, что именно добавка 200-300 г/т «Сел-Плекса» повышала биологическую ценность корма и положительно воздействовала на продуктивные качества несушек (Егоров И.А. и др., 2006).

Максимальное количество яиц, снесённых одной средней несушкой за шесть месяцев, наблюдалось в четвёртой группе, получавшей в рационе 300 г препарата и 20 г витамина Е на 1 т корма. При увеличении уровня витамина Е до 40 и 100 г/т дальнейшего роста количества снесённых яиц не отмечалось. Однако следует заметить, что указанные различия в третьей-седьмой группах по этому показателю несущественны. Показатель интенсивности яйценоскости кур возрастал во второй, третьей и четвёртой группах в сравнении с

контролем соответственно на 1,2; 1,6 и 2,5 %. В пятой и шестой группах темпы прироста яйценоскости были незначительными по отношению к четвёртой группе, т.е. дальнейшее увеличение содержания витамина Е становилось менее эффективным. Это можно отметить и в седьмой группе при более высокой дозе «Сел-Плекса».

За период, данного опыта, количество корма, израсходованного на одну несушку, во второй, третьей и четвёртой группах отличалось незначительно. Однако при добавках витамина Е в количестве 40 и 100 г/т и селена в форме «Сел-Плекса» 300 и 400 г/т потребление корма уменьшилось на фоне практически одинаковой яйценоскости.

Данные химического анализа состава яиц, свидетельствуют о том, что показатели содержания сухого вещества, протеина, жира и золы существенно не различались по группам. При включении в корм птицы 200 и 300 г/т «Сел-Плекса» (вторая и третья группы) была отмечена тенденция к увеличению в желтке яиц концентрации витаминов А и Е, что указывает на витаминно-сберегающее действие добавок испытуемого препарата. Уровень селена в яйцах находился в зависимости от его содержания в комбикормах, а также от количества в рационе витамина Е.

Таким образом, на основании полученных данных можно сделать вывод о том, что включение «Сел-Плекса» в количестве 200-300 г/т в сочетании с витамином Е в корм несушек положительно влияло на основные зоотехнические показатели птицы и качество снесенных яиц. Рациональный

уровень ввода препарата органического происхождения «Сел-Плекса» в комбикорма кур-несушек, с целью получения яиц с повышенным содержанием селена, составляет 300 г/т корма, что соответствует 300 мг/т селена. При этом оптимальная дозировка витамина Е составляет 40-100 г/т корма (Егоров И.А., Ивахник Е.В., 2006).

Малахов А.Г. и Суханова С.Ф., (2008), изучали яичную продуктивность гусынь, потреблявших селенит натрия и «Сел-Плекс». Научно-хозяйственный опыт проводили в ООО «Катайский гусеводческий комплекс» на гусях итальянской белой породы. Контрольная группа гусынь получала комбикорм с добавлением неорганической формы селена - селенита натрия, а опытная - комбикорм с добавлением органической формы селена – «Сел-ПлекстTM». Дозировка вводимого селена была одинаковой – 0,3 г/т, но в связи с разным уровнем селена в добавках, на 1 т комбикорма контрольной группы добавлено 660 мг селенита натрия, опытной – 300 г «Сел-ПлекстTM».

Изучение продуктивных качеств гусынь показало, что наилучшей продуктивностью характеризовались гусыни опытной группы, потреблявшие в составе комбикорма «Сел-ПлекстTM». По сравнению с гусынями, потреблявшими селенит натрия, сохранность гусынь в контрольной группе была меньше по сравнению с опытной на 1,3 %, валовой сбор яиц – на 2,2, яйценоскость на среднюю несушку – на 1,5, выход инкубационного яйца – на 2,3, оплодотворенность – на 4,5, вывод кондиционных гусят – на 6,8, выводимость – на 3,3 %,

живая масса выведенного молодняка из яиц гусынь в контроле была меньше, чем в опытной – на 3,4 %.

Масса яиц, полученных от гусынь контрольной группы, была меньше, по сравнению с опытной на 4,7 %, плотность яиц – на 0,3, объём яиц – на 4,4, большой диаметр яиц – на 2,5, малый диаметр – 5,2, индекс формы яйца – 1,7, толщина скорлупы яиц – на 3,9 высота белка яиц – на 5,7, содержание каротиноидов в желтке – на 1,2 %. Единица Хау яиц из контрольной группы была меньше по сравнению с опытной на 0,29 %.

При изучении массы составных частей яйца было выявлено, что больше желтка содержали яйца от гусынь опытной группы на 1,31 г, или 2,20 % в сравнении с контролем. Содержание белка - наибольшее (93,22 г) отмечено в яйцах гусынь опытной группы, что по сравнению с контрольной больше на 6,78 г, или 7,84 % ($P < 0,05$). Масса скорлупы яиц гусынь контрольной группы была больше, чем в опытной на 0,11 г, или 0,48 %.

Установлено, что при использовании в кормлении гусынь селенита натрия, в крови гусят, полученных от данных матерей, количество эритроцитов, лейкоцитов, по сравнению с гусятами, чьи матери получали «Сел-Плекст™», больше на 10,9, 10,5 и 23,5 % соответственно. По содержанию общего белка данная группа превосходит аналогов из контрольной на 15,6 %. В группе молодняка, изученного от гусынь, потреблявших «Сел-Плекст™», показатели, характеризующие защитные реакции организма, были более выражены, чем в

контроле. Так, фагоцитарная активность в контроле меньше, чем в опытной на 7,3 %, фагоцитарное число – на 20,1, фагоцитарный индекс – на 4,1 %. Суточные гусята, полученные от матерей, потреблявших селен в органической форме, характеризовались лучшими защитными реакциями организма. Уровень рентабельности производства суточных гусят в контрольной группе составил 33,6 %, что на 16,8 % меньше, чем в опытной.

Таким образом, для увеличения продуктивных показателей гусынь, а также качества полученных от них гусят, рекомендуется в состав комбикорма добавлять селен в количестве 0,3 г/т в виде препарата «Сел-ПлекстTM».

В работе *Шацких Е.В. (2009)*, по изучению биохимического состава крови бройлеров при использовании различных форм селена, с помощью биохимических исследований крови цыплят-бройлеров, было выявлено, что применение различных форм селена при выращивании птицы в ранний постэмбриональный период не оказывает отрицательного влияния на обменные процессы в организме птиц. При этом использование комбинированной формы селена приводит к повышению общего белка, кальция в крови, обеспечивает стабильное повышение в течение всего периода выращивания концентрации гормонов щитовидной железы в крови цыплят, что свидетельствует об интенсивности обменных процессов в организме птицы.

В опытах *Столярова В.А., Ахтямова Р.Р. (2008)*, на курах кросса «Ломан-Браун» по изучению применения соединений селена в их рационах, были получены следующие результаты – дицетофенонилселенид и селенит натрия оказывают влияние на гематологические и иммунологические показатели крови кур. Отмечено увеличение количества лейкоцитов во второй группе в возрасте 42- и 90-сут и в 3 группе в возрасте 7- и 56-сут ($P < 0,05$). Кроме того, количество Т-лимфоцитов и В-лимфоцитов в опытных группах достоверно больше, чем в контрольной группе. Исходя из полученных данных, учёные сделали вывод, о том, что включение в рацион кур дицетофенонилселенида и селенита натрия приводит к более активному формированию клеточного и гуморального иммунитета, способствует улучшению иммунологических показателей крови. Дицетофенонилселенид и селенит натрия не оказали существенного влияния на живую массу кур. При сравнении опытных групп между собой установлено, что у кур, получавших с кормом дицетофенонилселенид, в течение практически всего эксперимента, площадь долек тимуса крупнее, чем у кур, получавших с кормом селенит натрия. Аналогичные изменения наблюдались при оценке площади фолликулов на гистологических препаратах клоакальной сумки. Дицетофенонилселенид оказывает более выраженное действие на полиферментные процессы в центральных органах иммунитета кур по сравнению с селенитом натрия и замедляет процессы инволюции в них (*Столяров В.А., Ахтямов Р.Р., 2008*).

Заслуживает внимания, работа ученых Трифонова Г.А., Суханова А.А. и Кулешова К.А. по изучению роста и развития яйцевода кур в период «относительного покоя» в возрасте 1-120 суток при включении в рацион ДАФС-25 (диациетофенонилселенида) и Na_2SeO_3 (селенита натрия). Исследования проводились на базе вивария ФГОУ ВПО «Пензенская ГСХА» за период 2005-2007 г.г. Объектом исследования были куры яичного направления кросса «Ломан Браун». Было отмечено, что содержание общего белка в сыворотке крови у кур всех опытных и контрольных групп находились в пределах физиологической нормы. Однако на этом фоне выделялась птица опытной группы, получавшая ДАФС-25, это показатель для данной группы в 21-суточном возрасте превышает первую – на 4,6 % и третью группу цыплят на 0,9 %. В 120-суточном возрасте содержание общего белка у кур второй группы превышает данный показатель первой на 11,3 % и третьей групп на 6,4 %. Если рассматривать количество общего белка в сыворотке крови как показатель, характеризующий обмен веществ в организме птицы, то очевидно, что добавка селена в рацион кур в виде ДАФС-25 нормализует обменные процессы в организме. Подобное действие оказывает и селенит натрия, но в данном опыте, оно менее выражено, чем в случае с ДАФС-25. Различия показателей роста молодняка кур разных групп достоверны ($P < 0,05$) уже с 7-суточного возраста, что говорит о высокой биологической эффективности данных селеносодержащих препаратов на организм птицы. В течение возрастного периода «относительного

покоя» абсолютная масса яйцевода опытных групп цыплят увеличивается в 26,4 раза, в то время как у цыплят контрольной группы увеличение составило 23,5 раза или на 11,2 % меньше. К концу первого периода «относительного покоя» длина яйцевода цыплят контрольной группы составила $9,90 \pm 0,14$ см, или увеличилась в 3,4 раза, а опытных групп цыплят составила 9,95 - 9,91 см, или увеличилась в 3,5 – 3,6 раза соответственно, по сравнению с суточным возрастом.

Итак, в ходе всех исследований выявлено, что к 120-суточному возрасту цыплята, получавшие к основному рациону препарат ДАФС-25, имели более высокие показатели интенсивности роста, биохимические константы, а также макроморфологические данные (масса и длина) яйцевода по сравнению с показателями других групп (*Трифонов Г.А., и др., 2009*).

В условиях птицефермы "Северо-Осетинская" РСО - Алания проводились научно-хозяйственные опыты на цыплятах-бройлерах кросса «Смена-2» по изучению эффективности использования различных источников селена - селенит натрия и комплексное соединение E+Se, представляющее собой растворимую в воде смесь витамина E и селена. В 1 кг препарата содержится 500 мг селена, а также токоферола, являющегося естественным антиоксидантом, 50000 мг. Ловит E+Se скармливали из расчета 1 мл/гол. В исследованиях также использовался пробиотик БифидумСХЖ, обладающий антагонистическим действием по отношению к широкому спектру патогенных и условно патогенных микроорганизмов.

Цыплятам I опытной группы к основному рациону добавляли «Ловит-Е + Se» в дозе 1 мл/гол.; II опытной - Бифидум СХЖ из расчета 5 доз на 200 голов + селенит натрия в дозе 0,2 мг/кг корма + витамин Е в дозе 25 тыс. МЕ/т корма; III опытной - Бифидум СХЖ из расчета 5 доз на 200 голов + «Ловит Е + Se» в дозе 1 мл/гол.

Проведенные исследования подтвердили эффективность коррекции селенового статуса организма цыплят-бройлеров селен содержащими препаратами.

Лучшие результаты по исследуемым в эксперименте показателям были получены при использовании комплексного препарата Ловит Е + Se в сочетании с пробиотиком Бифидум СХЖ (*Цогоева Ф.Н., 2019*).

Таким образом, уровни и источники селена, в рационе следует рассматривать в современном птицеводстве как приём для оптимизации антиоксидантного статуса, устойчивости к болезням птицы и повышения их продуктивности.

ГЛАВА 2 КОМПЛЕКСНЫЕ АНТИОКСИДАНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ В КОРМЛЕНИИ КУР-НЕСУШЕК РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА

2.1. КОРМЛЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ПОДОПЫТНОЙ ПТИЦЫ

Экспериментальные исследования на ремонтном молодняке и взрослом поголовье кур родительского стада кросса «Родонит-2», с последующей апробацией полученных результатов, были проведены в производственных условиях ООО «Симбирская птицефабрика» Ульяновской области.

Научно-хозяйственные, физиологические исследования и их производственная апробация состояли из двух этапов. В ходе первого этапа исследования из цыплят суточного возраста сформировали по принципу аналогов три группы (I - контрольная; II и III - опытные) по 400 голов в каждой для научно-хозяйственного опыта и по 2600 голов для производственной апробации. Продолжительность выращивания ремонтного молодняка составила 18 недель, после чего подопытную птицу перевели в цех кур-несушек. При проведении второго этапа исследований использовалось то же поголовье, что и в ходе первого этапа, однако с учетом сохранности, проведения контрольного убоя и браковки ремонтного молодняка кур из каждой группы было отобрано для научно-хозяйственного опыта по 364, а для производственного – по 2475 голов. Плотность посадки, световой режим, фронт кормления птицы всех групп были одинаковыми и соответствовали нормам ВНИТИП и Свердловского ГППЗ для кросса «Родонит-

2». Молодняк содержался в клетках КБУ-3, куры родительского стада в клетках КП-1- Л. Кормление птицы проводилось одними и теми же полнорационными комбикормами, сбалансированными по основным питательным веществам. Состав и питательность комбикорма ремонтного молодняка и кур-несушек представлен в таблице 1, а расход кормов за весь период опытов – в таблице 2. При этом на 1 тонну комбикорма для ремонтного молодняка и кур-несушек опытных групп добавляли путем ступенчатого смешивания антиоксидантные препараты во II группе - 1 литр витаминселенсодержащего «Карцесел», а в III группе 240 грамм нового витаминного комплекса липосомальной формы «Липовитам Бета» (таблица 3).

В процессе жизнедеятельности клеток организма в небольших количествах возникают токсические вещества, которые являются сильными окислителями или крайне реакционными свободными радикалами (оксидантами), которые разрушают клетку. Но клетка способна защитить себя, используя различные вещества – антиоксиданты (*Иванов А.В., Фисинин В.И., Трemasов М.Я., Папуниди К.Х., 2012; Ширяева О.Ю., 2017*). В состав изучаемых препаратов, как раз входит антиоксидантные комплексы, которые являются ответственным за регулирование различных метаболических путей, обеспечивающих функционирование иммунной системы, рост, развитие и защиту от техногенных и стрессовых факторов, связанных с современным развитием птицеводства (*Фисинин В.И. и др., 2007; Семёнов В.Г., 2020*).

Таблица 1. Состав и питательность комбикормов для подопытной птицы

Состав, %	Ремонтный молодняк				Куры-несушки	
	возраст, суток				возраст, суток	
	1-4	5-30	31-90	91-128	129-300	301-466
Пшеница	70,00	68,08	77,00	66,19	63,28	60,03
Ячмень	-	-	-	12,63	3,72	2,89
Шрот соевый	19,20	16,40	7,00	1,47	7	7
Шрот подсолнечный	-	3,00	-	-	-	-
Жмых подсолнечный	-	-	5,00	10,53	5	5
Мука рыбная	6,00	5,00	4,00	3,21	4	4
Мука травяная люц.	-	-	-	-	2,98	5
Масло подсолнечное	1,30	1,70	0,50	0,32	1,87	2
Ракушечная мука	-	1,80	2,00	3	6,57	7,38
Соль поваренная	-	0,20	0,20	0,20	0,2	0,2
БВМД	3,50	3,40	3,00	1,21	4,23	5
Монокальцийфосфат	-	-	0,30	0,24	-	0,3
Трикальцийфосфат	-	0,42	-	-	-	-
Премикс (Ровимикс Ну-D)	-	-	1,00	1	1	1
Натресорб	-	-	-	-	0,37	0,2
В 100 г комбикорма содержится:						
ОЭ, ккал	293,73	283,32	280,46	272,25	268,23	262,63
Сырого протеина, г	22,65	20,44	17,84	15,43	17,52	18,05
Сырой клетчатки, г	3,44	4,20	3,58	4,49	4,51	4,42
Лизина, г	1,18	1,00	0,76	0,55	0,79	0,81
Метионин+Цистин, г	0,41	0,68	0,33	0,52	0,60	0,62
Кальция, г	0,43	1,13	1,18	1,43	2,79	3,22
Фосфора, г	0,52	0,54	0,62	0,64	0,56	0,64
Натрия, г	0,08	0,14	0,14	0,16	0,19	0,13

Таблица 2. Расход кормов подопытной птицей за весь период опытов

Ингредиент комбикорма, кг	Ремонтный молодняк			Куры-несушки		
	I-К	II-О	III-О	I-К	II-О	III-О
Пшеница полновесная	3310,00	3338,892	3348,159	8728,126	9032,162	8908,759
Ячмень	161,438	163,253	163,786	451,694	466,531	461,056
Шрот соевый	349,968	352,779	353,428	989,933	1025,149	1010,812
Масло растительное подсолнечное	36,120	36,395	36,471	274,204	284,236	280,119
Шрот подсолнечный	30,075	30,312	30,304	-	-	-
Мука рыбная	184,446	186,041	186,513	565,676	585,800	577,607
Соль поваренная	9,106	9,187	9,212	3,454	3,465	3,474
Ракушечная мука	104,996	105,937	106,250	1011,201	1049,151	1033,546
БВМД	115,962	116,956	117,235	655,292	680,271	669,901
Жмых подсолнечный	248,153	250,579	251,444	707,095	732,250	722,009
Монокальцийфосфат	8,896	8,984	9,012	21,718	22,738	22,262
Трикальцийфосфат	4,210	4,244	4,243	-	-	-
Премикс	29,653	29,947	30,041	72,394	75,794	74,209
Натресорб	-	-	-	40,358	41,824	41,254
Мука травяная люцерновая	-	-	-	620,756	645,619	635,163
Итого за период	4593,031	4633,506	4646,098	14141,90	14644,99	14440,17
препарат «Карцесел», л	-	4,63	-	-	14,64	-
препарат «Липовитам Бета», г	-	-	1115,06	-	-	3465,64
Кормодни за опыт	53467,00	53936,00	54082,00	114779,00	118809,0	117173,00
Затраты корма на гол в сутки, г	85,91	85,91	85,91	123,21	123,26	123,24

Таблица 3 – Схема опыта

Группа	Научно-хозяйственный опыт		Производственная апробация	
	голов	условия кормления	голов	условия кормления
Ремонтный молодняк				
I-K	400	ОР - Основной рацион (комбикорм)	2600	ОР - Основной рацион (комбикорм)
II-O	400	ОР+ 1 литр «Карцесел» на тонну комбикорма	2600	ОР+ 1 литр «Карцесел» на тонну комбикорма
III-O	400	ОР+240 грамм «Липовитам Бета» на тонну комбикорма	2600	ОР+240 грамм «Липовитам Бета» на тонну комбикорма
Куры-несушки				
I-K	364	ОР - Основной рацион (комбикорм)	2475	ОР - Основной рацион (комбикорм)
II-O	364	ОР+ 1 литр «Карцесел» на тонну комбикорма	2475	ОР+1 литр «Карцесел» на тонну комбикорма
III-O	364	ОР+240 грамм «Липовитам Бета» на тонну комбикорма	2475	ОР+240 грамм «Липовитам Бета» на тонну комбикорма

В рецептуру препарата «Карцесел» входит β -каротин 0,18 %, витамин Е (альфа-токоферол ацетат) – 0,5 %, витамин С (аскорбилпальмитат) – 0,5 % и селен (диацетофенонилселенид) – 0,225 % в нерафинированном растительном масле. Биологическое действие «Карцесела» обусловлено свойствами входящих в его состав витаминов и минерала, в частности селена (обладающих в совокупности мощным антиок-

сидантным действием и способностью повышать иммунологическую реактивность организма). Селен регулирует окислительно-восстановительные реакции, является кофактором ферментов антиоксидантной системы, усиливает усвоение и эффективность действия витаминов А, С, Е, К.

В 1 г препарата «Липовитам Бета» содержится, г: натурального β – каротина - 0,0294, витамина С - 0,1471, витамина Е – 0,0294, фосфолипидов – 0,059 г, бутилоксианизола – 0,0002, а в качестве наполнителя – сорбит. Все активные вещества препарата заключаются в липосому, образующуюся из фосфолипидов, что обуславливает высокую их биодоступность (более чем на 90 %, а в традиционных препаратах на 10-30 %). Липосомы являются идеальными переносчиками, доносящими нестойкие соединения до самых «потраченных» уголков организма (*Каплун А.Г. и др., 1999; Lasic D.D., 1993; Сингеева Э.В., Ламажапова Г.П., Жамсаранова С.Д., 2017*). Мембрана липосом способна окружить легко распадающиеся вещества и сохранять их достаточно долгое время (от 1 до 12 месяцев). Входящие в липосому витамины Е и С усиливают активность бета-каротина, который в печени превращается в витамин А, в необходимом для организма количестве, а другая его часть участвует в антиокислительных процессах, в работе иммунной системы и т.д.

Кроме того, исследованиями доказано, что каротиноиды и особенно их бета-фракция, благоприятно влияют на органы воспроизводства, иммунный статус и биологические качества яиц (*Фисинин В., Штеле А., Ерастов Г., 2008; Малявина В.В., Швидко Е.А., Сампиев А.М., 2010; Щербинин Р. В.,*

Резниченко Л. В., 2012; Серeda Т.И., Дерхо М.А., Разумовская Л.М., 2014; Сергеев А.В., Ананьев В.С., Капитанов А.Б., Коростылев С.А., Букреев Ю.М., Власенкова Н.К., Просалкова И.Р., Решетникова В.В., Шубина И.Ж., 2017). При этом в организме из каждой молекулы бета-каротина при расщеплении образуются две молекулы витамина А. Селен, как и витамин Е, предотвращает окисление и разрушение всех соединений каротина, витамина А и также эффективно используется для улучшения антиоксидантного баланса. Один атом селена способен заменить 700-1000 молекул витамина Е. *(Фисинин В.И. и др., 2003; Еранов А.М. и др., 2005; Карпеня М.М. и др., 2009; Темираев Р.Б., Цогоева Ф.Н., Баева А.А., Кожоков М.К., Арамисов А.М., Пилов А.Х., 2013; Ницценко Н. П., Емельяненко А. А., Порошинская О. А., Стовецкая Л. С., Омельчук А. В., Емельяненко А. В., 2019).* Селен содержится во всех органах и тканях, стимулирует рост и развитие, участвует в многочисленных биохимических реакциях организма, в печени катализирует синтез витамина А из каротина, активно взаимодействует с белками. Существует до 100 селенсодержащих белков. При недостатке селена нарушается уровень обменных процессов в организме, в результате чего невозможна полная реализация генетического потенциала продуктивности птиц. Установлено, что селенсодержащие препараты лучше использовать в комплексе с жирорастворимыми витаминами *(Горлов И.Ф., и др., 2005; Голубкина Н.А., и др., 2006; Перепелкина Л., 2007; Фисинин В.И., 2009; Кавтарашвили А.Ш., Стефанова И.Л., Свиткин В.С., Новоторов Е.Н., 2017).*

Все выше указанные антиоксиданты проявляют свое защитное действие и при микотоксикозах. В настоящее время действие природных и синтетических антиоксидантов определяется их способностью связывать свободные радикалы при наличии процессов перекисидации, которые могут повреждать ткани и усиливать энзиматическую детоксикацию вредных веществ в печени (Иванов А.В., Фисинин В.И., Тремасов М.Я., Папуниди К.Х, 2010; Кавтарашили А.Ш., Новоторов Е.Н., Коденцова В.М., Рисник Д.В., 2020).

Использование «Карцесел» и «Липовитам Бета» в составе комбикорма для птицы не сказалось на среднесуточной его поедаемости за период опытов. Ремонтный молодняк и куры-несушки опытных групп поедали корма на таком же как в контроле уровне 85,90...85,91 и 123,21...123,26 г (таблица 2).

2.2. ИНТЕНСИВНОСТЬ НАРАСТАНИЯ ЖИВОЙ МАССЫ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА И РАЗВИТИЯ ЕГО РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ

Кормление в стартовый период жизни ремонтного молодняка яичного направления продуктивности оказывает решающее влияние на последующую продуктивность кур-несушек и экономику производства яичной продукции. Эта зависимость обусловлена в связи с тем, что в этот период происходит интенсивное формирование и развитие репродуктивных органов, иммунной системы, желудочно-кишечного

тракта, которые в конечном итоге являются главным определителем продуктивности несушек (*Василюк Я.В., 1999*). А достаточное и биологически полноценное кормление кур яичного направления позволяет получать 280 – 300 яиц на 1 голову при затратах 1,5 – 1,8 кг корма на 10 яиц (*Фисинин В.И., и др., 2011*; *Okolelova ТМ, Salimov ТМ., 2020*).

Скармливание ремонтному молодняку в составе комбикорма антиоксидантных препаратов «Карцесел» и «Липовитам Бета» положительно повлияло на интенсивность нарастания живой массы (рисунок 3; таблица 4). При одинаковой постановочной массе цыплят (курочек) в сравниваемых группах, курочки опытных групп в среднем за 18-недельный период выращивания ежесуточно увеличивали массу тела на 12,13 и 12,40 г и достигли к этому возрасту живой массы 1565 и 1600 г, тогда как их контрольные сверстницы соответственно – 11,92 и 1540 грамм ($P < 0,01$). Если контрольный молодняк за это время увеличил свою первоначальную массу в 40,5 раз, то молодняк опытных групп в 42,3 и 42,7 раза.

Заметное преимущество молодняка опытных групп проявилось и в показателях интенсивности энергии роста, которая за весь период выращивания была равной 190,76 и 190,84 % против 190,36 % у контрольного поголовья (фото 1).

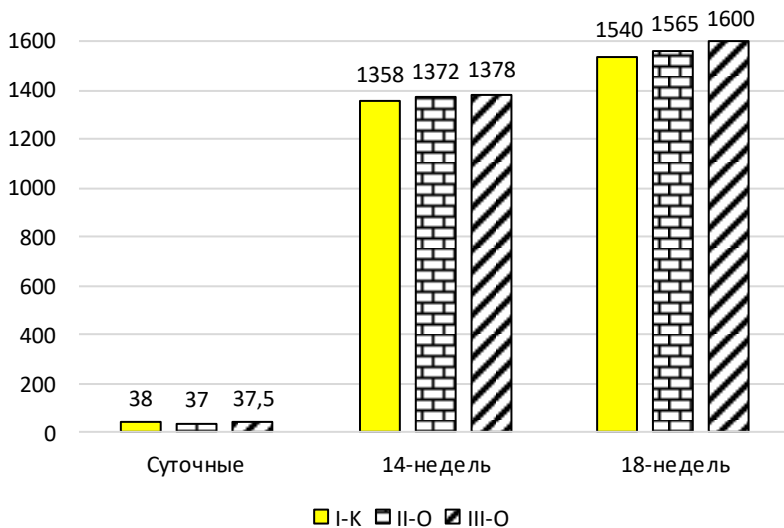


Рисунок 3 - Динамика живой массы ремонтного молодняка

Таблица 4 - Прирост живой массы молодняка

Показатель	Группа		
	I-K	II-O	II-O
Абсолютный прирост, г	1320	1335	1340,50
Среднесуточный прирост, г	13,61	13,76	13,82
Относительный прирост за 14 недель, %	189,11	189,50	189,40
Абсолютный прирост, г	182±8,17	193±9,574	222±8,17*
Среднесуточный прирост, г	6,276 ±0,28	6,655 ±0,330	7,655 ±0,23*
Относительный прирост за 18 недель, %	190,36	190,76	190,84

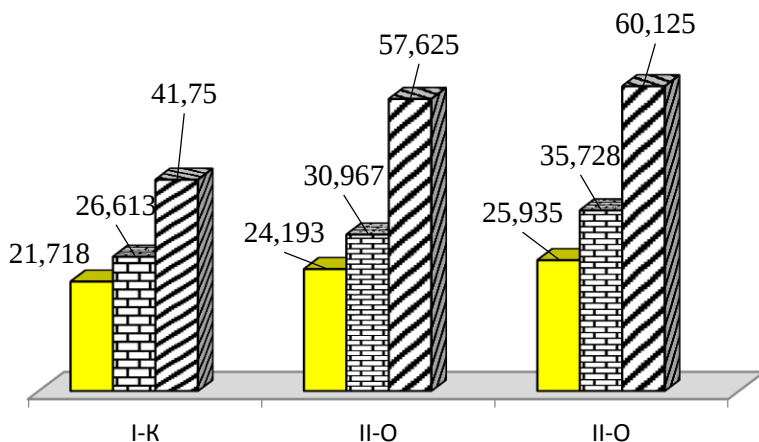
* $P \leq 0,01$



Фото 1 - Контрольное взвешивание молодок

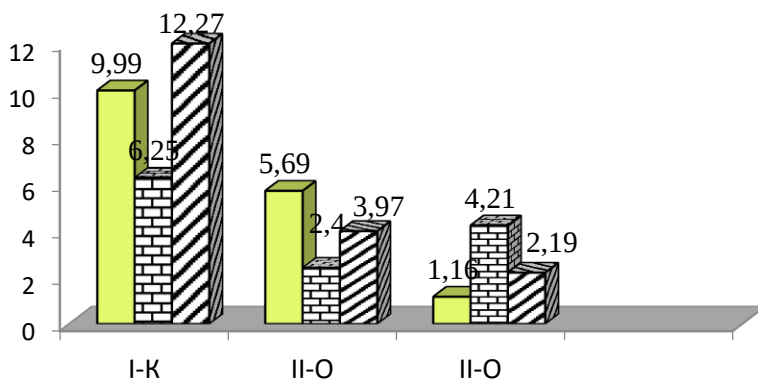
Живая масса племенной птицы до достижения половой зрелости может в большой степени влиять на последующие репродуктивные показатели (Манукян В., 2012). Установлено, что птицы сравниваемых групп имела неоднозначные показатели развития репродуктивных органов. Включение комплексных антиоксидантных препаратов в кормосмесь оказало положительное воздействие на рост массы яичника, а также массу и длину яйцевода молодок (рисунок 4, 5).

Средняя масса яичника молодок II группы была на 11,40 %, в III группе на 19,42 % ($P < 0,01$) больше, чем масса яичника курочек контрольной группы. По средней массе яйцевода молодки также превосходили контроль ($P < 0,001$) на 16,36 % и 34,25 %. Средняя длина яйцевода у особей контрольной группы меньше длины яйцевода их аналогов в опытной группе на 27,55 % и 30,56 % ($P < 0,001$).



■ Масса яичника, г ■ Масса яйцевода, г ■ Длина яйцевода, см

**Рисунок 4 – Развитие репродуктивных органов
у подопытной птицы**



■ Масса яичника ■ Масса яйцевода ■ Длина яйцевода

**Рисунок 5 – Коэффициент изменчивости (Cv) развития
репродуктивных органов птицы, %**

У молодок контрольной группы, отмечается и более значительная изменчивость в развитии репродуктивных органов. Так коэффициент изменчивости массы яичника составляет 9,99 %, массы и длины яйцевода 6,25 и 12,27 %, в то время как у их сверстниц, потреблявших с комбикормом антиоксидантные витаминные добавки во II опытной группе 5,69; 2,40 и 3,97 %, а в III - коэффициент изменчивости массы яичника составляет 1,16 %, массы и длины яйцевода 4,21 и 2,19 %, что соответственно в 1,75; 2,60; 3,1 и 8,61; 1,48 и 5,6 раза меньше.

Таким образом, скормливание, с первых суток жизни ремонтному молодняку кур родительского стада, витаминсодержащей добавки «Карцесел» и нового липосомальной формы витаминного антиоксидантного комплекса «Липовитам Бета» оказывает стимулирующее влияние на показатели абсолютной и относительной массы репродуктивных органов и половое созревание курочек, что в последующем положительно сказалось на их воспроизводительных качествах, в частности, возрасте начала яйцекладки, яйценокости и более высоком и продолжительном пике продуктивности. При этом «Липовитам Бета», в этом отношении оказался наиболее эффективным.

2.3. Морфо-биохимический и иммунологический статус крови кур-несушек

Кровь будучи важной системой организма, обладает постоянством своего состава, и в то же время это одна из лабильных систем, отражающих в себе изменения, происходящие в организме под влиянием факторов внешней среды (Быков К.И., 1947 и др., 1983, Симонян Г.А, Хисамутдинов Ф.Ф., 1995; Гаджиев З.К., 2007, Бессарабов Б. и др., 2010; Семёнова Ю.В., Улитко В.Е., 2015; Казарян Р.В., Лукьяненко М.В., Бородихин А.С., Семененко М.П., Мирошниченко П.В., 2018). Кровь с лимфой образует систему циркулирующих жидкостей в организме, которая осуществляет связь между химическими превращениями веществ в различных органах и тканях. В связи с этим, кровь используется в качестве основного объекта биохимического анализа, так как обмен веществ в организме, продуктивность и сохранность птицы во многом определяется сдвигами в её составе, отражающими желательную или не желательную сторону метаболизма. Чем больше под воздействием внешних факторов изменяется обмен веществ, тем сильнее и глубже происходят изменения в крови. Поэтому определение составных частей крови имеет исключительно важное значение для оценки степени воздействия различных факторов на уровень проявления биоресурсного потенциала организма птицы. Большое значение оказывает уровень и качество её кормления (Соболькина О., 2007; Улитко В.Е., Корниенко А.В., Савина Е.В., 2018; Семёнова Ю.В., Улитко В.Е., Пыхтина Л.А., Назаров К.С., 2021).

Морфо-биохимический состав крови и её сыворотки у кур, потреблявших комбикорм с включением в его состав антиоксидантных препаратов свидетельствует об усилении у них функций эритропоэза и синтеза гемоглобина, а, следовательно, окислительно-восстановительных процессов, и активации процессов обмена веществ и энергии (таблица 5).

Общее содержание лейкоцитов, отражающих в определенной степени реактивную способность организма, возникающую в ответ на воздействие внешней среды, возросло с $23,05 \cdot 10^9/\text{л}$ до 28,07 и $29,10 \cdot 10^9/\text{л}$ или на 21,8 и 26,2 %.

Таблица 5 - Морфо-биохимические показатели крови кур-несушек

Показатель	Группа		
	I - К	II - О	III - О
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	23,05±3,458	28,07±2,955	29,10±3,018
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	3,58±0,064	3,99±0,020+	3,80±0,039*
Гемоглобин, г/л	78,58±2,49	102,57±1,67+	89,74±2,86*
Общий белок, г/л	54,01±0,156	58,43±0,219+	59,23±0,15+
Абсолютное количество			
Соотношение фракций, г/л:			
Альбумины	17,65±0,221	19,69±0,151+	20,18±0,117+
Глобулины	36,36±0,194	38,79±0,268+	39,05±0,167+
в т.ч., α -глобулины	9,71±0,83	10,76±0,102+	10,98±0,084+
β -глобулины	6,73±0,064	7,12±0,078+	6,85±0,137x
γ -глобулины	19,84±0,201	20,92±0,362*	21,19±0,227
Ал / Гл	0,486±0,008	0,508±0,007x	0,517±0,004*

xP< 0,01; *P< 0,05; +P< 0,001;

Одним из важных показателей сыворотки крови является белок. Его функция в организме чрезвычайно многообразна.

Белки поддерживают коллоидно-осмотическое (онкотическое) давление, благодаря чему сохраняется объём циркулирующей крови, принимают участие в свертывании крови, выполняют транспортную функцию: соединяются с целым рядом нерастворимых в воде веществ (липиды, билирубин, жирные кислоты, стероидные гормоны, жирорастворимые витамины и др.) и переносят их в ткани и органы, участвуют в иммунных процессах организма и образуют так называемый «белковый резерв» организма; при голодании могут распадаться до аминокислот, которые используются для синтеза белков головного мозга, миокарда и других органов.

Показатели общего белка у птицы подопытных групп не выходили за пределы физиологических колебаний. Другими словами, можно сказать, что содержание общего белка в сыворотке крови молодых находилось в состоянии *нормопротеинемии* (нормальной концентрацией белка). Однако, у птицы, потреблявшей комбикорм с антиоксидантными добавками, концентрация белка в крови, составила 58,43 и 59,23 г/л против 54,01 г/л ($P < 0,001$) в контрольной группе.

Наряду с этим, в общей концентрации белка у несушек опытных групп относительное количество альбуминов возрастает с 32,68 до 33,67 и 34,07 %, а глобулинов, наоборот, снижается с 67,32 до 66,33 и 65,93 % ($P < 0,001$). Однако, абсолютное количество глобулинов было, как и альбуминов больше ($P < 0,001$), чем у контрольных несушек.

Белковый индекс в сыворотке крови (объективно отражающий сдвиги в обмене веществ в целом) у кур-несушек, потреблявших комбикорм, обогащённый антиоксидантными

добавками, был на 4,53 и 6,32 % ($P < 0,05-0,001$) больше, чем у кур контрольной группы (0,486).

Следовательно, можно утверждать, что у кур опытных групп белково- и альбуминосинтезирующая функции печени были более интенсивней, что безусловно связано с лучшей переваримостью и использованием ими протеина потребляемого комбикорма. Именно это и обеспечивало увеличение поступления в их кровь белковых продуктов и, несомненно, положительно повлияло на уровень их яичной продуктивности и конверсию корма.

Для осуществления специфической функции надзора за генетическим постоянством внутренней среды в живом организме, сохранения биологической и видовой индивидуальности существует иммунная система. Принцип действия иммунной системы основан на распознавании «свой-чужой», а также постоянной рециркуляции, воспроизводстве и взаимодействии её клеточных элементов (*Воробьев А., 2008; Фисинин В., Сурай П., 2013; Котова О., 2017; Лягина Е.Е., Семенов В.Г., Никитин Д.А., Иванов Н.Г., Тихонов В.К., 2019; Десятов О.А., Улитко В.Е., Александрова Е.В., Санатуллина Р.С., 2021*).

В процессе выращивания и эксплуатации на организм птиц воздействует большое число внешних раздражителей, оказывают влияние различные стресс-факторы, к которым необходимо адаптироваться и которые, как правило, угнетают функцию отдельных компонентов иммунной системы. Это связано с изменением гормонального статуса организма и отклонениями в метаболизме высокомолекулярных соеди-

нений. У птиц специфические механизмы защиты составляют гуморальные и клеточные звенья иммунной системы. Специфичность механизма заключается в способности распознавать антиген и сохранять память о нём. Антигены обычно представляют собой микробный белок и другие вещества, состоящие из макромолекулы носителя и структурных компонентов на поверхности молекулы. Антитела - это специфические соединения – иммуноглобулины, образующиеся в организме в ответ на чужеродный белок, проникающий в него. Вот поэтому, одним из главных критериев при диагностике состояния иммунной системы является количество иммуноглобулинов в сыворотке крови. (Бирман Б.Я., Громов И.Н., 2001; Сурай П.Ф., 2012; Хаустов В.Н., Распашина Л.В., Гусельникова Е.В., 2013).

В наших исследованиях, установлено (рисунок 6, 7) пониженное содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови контрольных несушек, что свидетельствует о снижении уровня их иммунного статуса, тогда как у кур, потреблявших комбикорм с антиоксидантами произошло повышение количества иммуноглобулинов, класса IgA на 0,35 и 0,40 г/л ($P<0,01$); IgM на 0,29 и 0,26 г/л ($P<0,01$), и IgG на 0,09 и 0,17 г/л ($P<0,01$). Это, можно объяснить, тем, что используемые в их рационах антиоксидантные препараты снижают токсикологическую нагрузку на организм, активизируют иммунную систему организма и в частности образование активированных макрофагов и специфических клеток-киллеров, способных уничтожать различные антигены (Сипиашвили Р.И., Балмасова И.П. и др., 1997; Спиречев В.Б., 1992, Фисинин В.И., и

др., 2013; Sandmann G., 2001, Stoltzfus R.J. и др., 2002, Reifen R., 2002). И поэтому, как следствие - падеж несушек в опытных группах в 1,7 и 1,4 раза меньше, чем в контрольной группе (10,71 %).

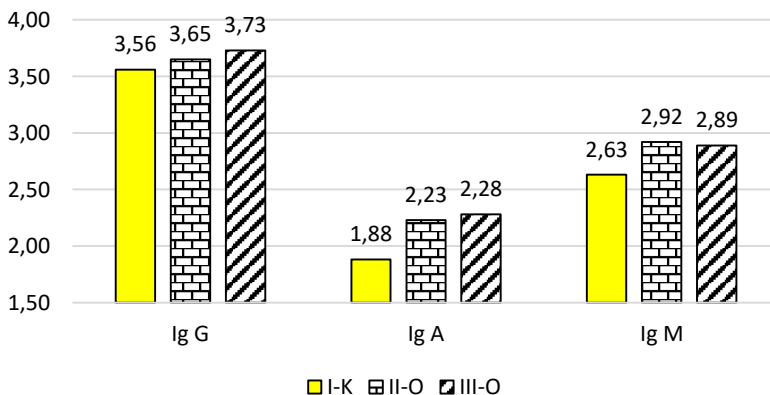


Рисунок 6 – Содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови кур-несушек

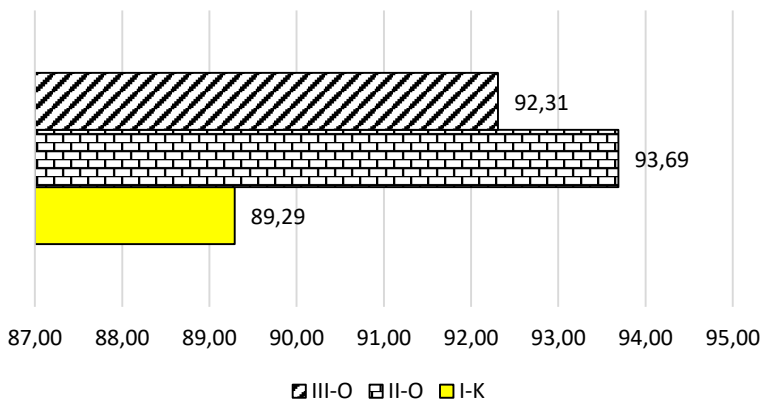


Рисунок 7 – Сохранность поголовья кур-несушек, %

Таким образом, использование в кормлении несушек комбикорма с включением витаминно-минерального препарата «Карцесел» и нового липосомальной формы витаминного комплекса «Липовитам Бета» обуславливает усиление дыхательной функции крови, повышение концентрации общего белка и изменения в распределении его белковых фракций в пользу альбуминов, иммунных белков, повышения белкового индекса и улучшения сохранности поголовья. В этом отношении липосомальная форма витаминного антиоксидантного комплекса «Липовитам Бета» сыграла более значимую роль.

2.4. Яичная продуктивность кур-несушек и конверсия ими корма

Яйценоскость кур напрямую зависит от условий их содержания, сбалансированного кормления, а также от их здоровья. Если хотя бы одно из звеньев ослабевает, яйценоскость снижается. Поэтому нужно очень внимательно следить за тем, чтобы все условия содержания и питания соблюдались.

В настоящее время яйценоскость оценивают не только по общему числу снесенных яиц, но и по компонентам яйценоскости (масса яйца, интенсивность яйцекладки и др.). За период исследований (48 недель) валовое производство яиц от кур-несушек, потреблявших комбикорм с антиоксидантными добавками, в сравнении с контрольной группой, было на 9,12 и 8,55 % больше (таблица 6, рисунок 8, 9).

Таблица 6 - Яичная продуктивность кур-несушек

Показатель	Группа		
	I - К	II – О	III – О
Валовое производство яиц: штук	97416	106301	105742
%	100,00	109,12	108,55
Средняя масса яйца, г	60,10	60,85	61,60
	±0,13	±0,14*	±0,14*
Яйценоскость, шт:			
-на начальную несушку	267,63	292,04	290,50
-на среднюю несушку	287,36	303,72	305,61
Масса яичной продукции, кг			
- на начальную несушку	16,08	17,77	17,89
- на среднюю несушку	17,27	18,48	18,82
Интенсивность яйцекладки, %	84,87	89,47	90,24
Продолжительность яйцекладки			
на уровне 94-95%; суток	94	99	102
Индекс эффективности яйценоскости (ИЭЯ)	45,50	52,84	50,07

* P<0.001

Период яйценоскости сопряжен с ростом интенсивности анаболических процессов в организме кур-несушек, протекающих при обязательном участии витаминов, микроэлементов и других питательных веществ. Результаты опытов по изучению эффективности выращивания и последующего продуктивного использования кур кросса «Родонит-2» на комбикормах с включением в их состав антиоксидантных препаратов показали, что яйценоскость на начальную и среднюю несушку во II группе на 9,12 и 5,69 %, а в III – на 8,55 и 6,35 % больше, чем в контроле. Возросла и интенсивность их яйцекладки с 84,87 % до 89,47 и 90,24 %, а средняя масса яиц кур

Количество яиц, шт.

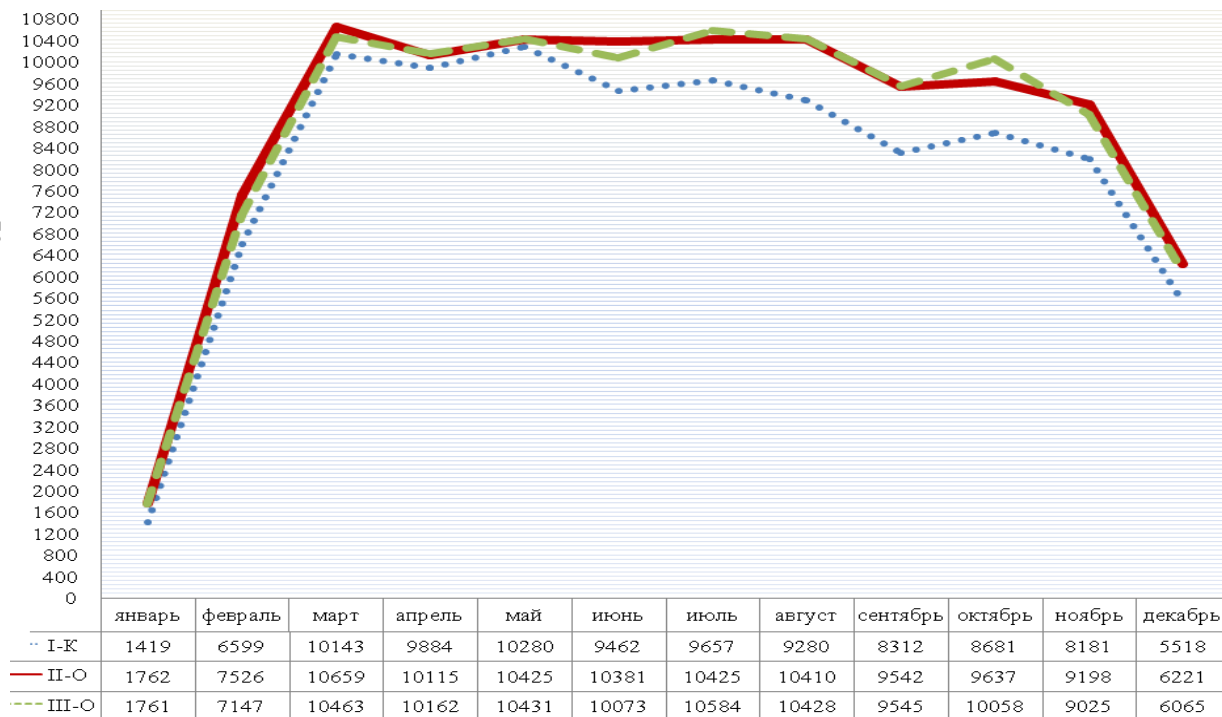


Рисунок 8 – Продуктивность кур-несушек за период опыта

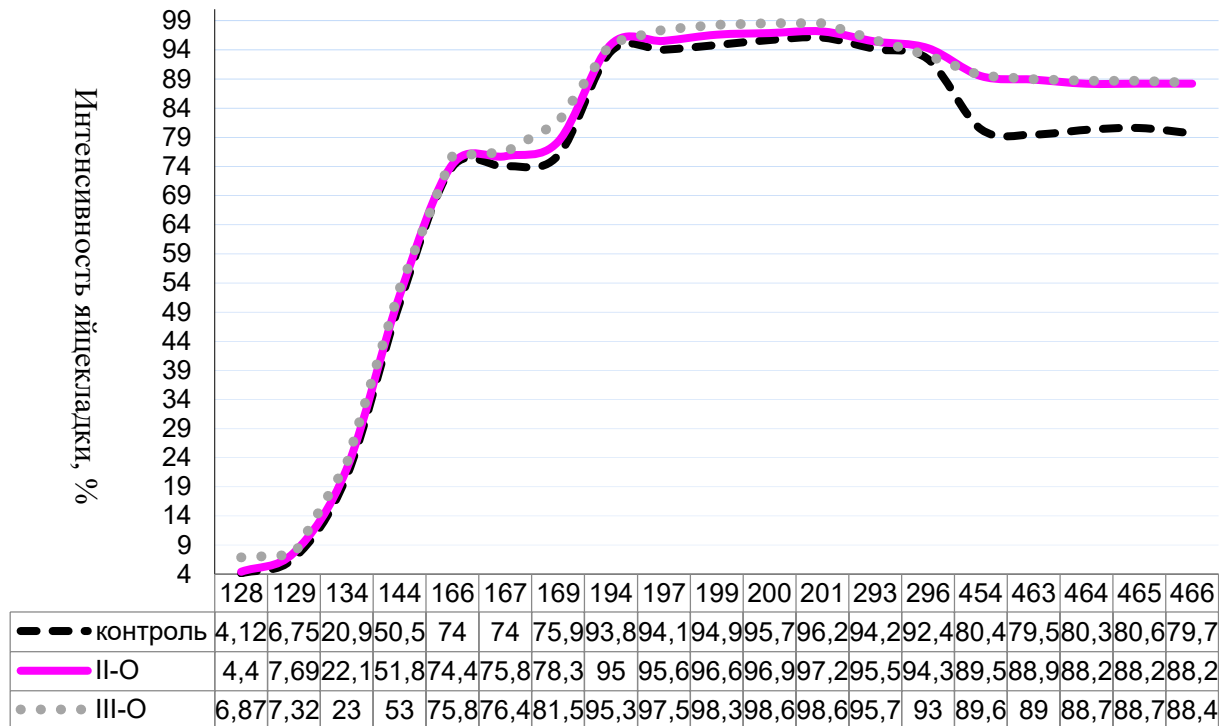


Рисунок 9 – Интенсивность яйцекладки кур-несушек, %

- на 0,75 и 1,50 г ($P < 0,001$). Масса яйца – важнейший показатель яичной продуктивности, находящейся в тесной взаимосвязи с другими хозяйственно-полезными признаками кур, которая способствует увеличению выхода яйцемассы от одной несушки и улучшению инкубационных качеств яиц родительского стада (Елизаров Е.С., 2003; Хармс Р., Слоун Д., 2007; Семенов В.Г., Боронин В.В., Тихонов В.К., Иванов Н.Г., 2020; Прытков Ю.Н., Агеев Б.В., Бочкарёва Е.В., Киселёва К.В., Алиева Э.Н.-К., 2020; Druyan S., 2010). При этом интенсивность яйцекладки на уровне 94-95 % несушки II группы удерживали 99, а III – 102 сутки, тогда как контрольные - 94 суток. В силу этих факторов, от несушек опытных групп, возрос не только валовой сбор яиц, но и масса яичной продукции (на 10,5 и 11,13 %). Их яйца характеризовались лучшими инкубационными категориями. Количество яиц крупной категории возросло с 9,48 % в контрольной группе до 12,59 и 18,09 %, средней уменьшилось с 83,72 до 81,37 и 77,71 %, а яиц мелкой категории получено в 1,13 и 1,62 раза меньше относительно контроля (рисунок 10). У несушек отмечается и улучшение конверсии корма (рисунок 11) на 1кг яйцемассы на 6,3 и 8,2 %, а на образование 10 яиц на 5,1 и 5,92 %. Лучшая конверсия корма на единицу яичной продукции отмечается у кур-несушек опытных группах за счёт более высокой продуктивности.

Следовательно, анализируя полученные в научно-хозяйственном опыте данные, можно констатировать, что скармливание несушкам комбикорма, обогащенного антиоксидантными препаратами «Карцесел» и «Липовитам Бета»

способствует повышению увеличению массы и валового сбора яиц, а также их инкубационных категорий при лучшей

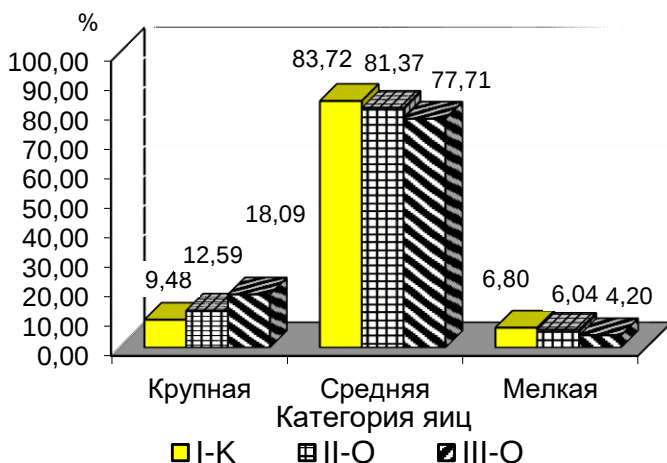


Рисунок 10 – Выход яиц инкубационной категории, %

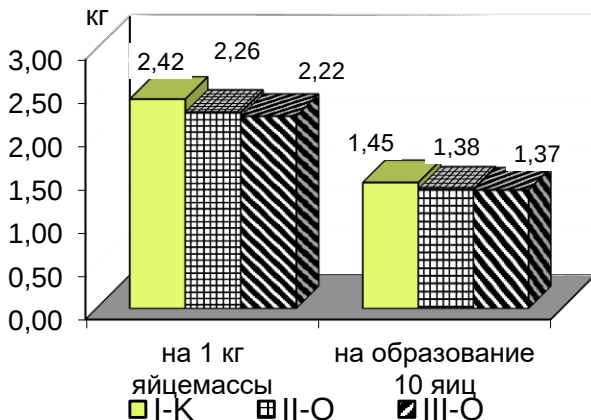


Рисунок 11 – Конверсия корма курами-несушками

конверсии корма. При этом липосомальная форма антиоксидантного витаминного комплекса оказалась в этом плане более эффективной.

2.5. МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЯИЦ КУР-НЕСУШЕК

Оценка яиц позволяет получить количественную и качественную их характеристику (*Штеле А.Л., 2004; Щербатов В., 2005; Косинцев Ю. и др., 2007, Миронова Г.Н., 2009; Агафонов В.П., 2012; Дорожкина Е.И., Кистина А.А., Куколина Н.В., Прытков Ю.Н., 2017; Ovchinnikov A., Ovchinnikov L., Matrosov Yu., Bryukhanov D., Belookov A.A., 2020*).

Морфометрические показатели яиц несушек, потреблявшие комбикорм, обогащенный антиоксидантными комплексными препаратами, существенно отличались от яиц контрольных несушек (таблица 7, рисунок 12). Абсолютная масса белка яиц кур-несушек в возрасте 26 недель увеличилась ($P<0,01$) относительно контроля на 1,79 и 2,15 %, а в конце её на 0,71 и 0,73 % и соответственно желтка – на 0,91 и 2,37 % и на 1,10 и 2,56 % ($P<0,05$).

Их яйца характеризуются большей толщиной скорлупы и плотностью, от чего зависит сохранность яиц при их отборе и транспортировке. У несушек контрольной группы толщина скорлупы была в пределах 0,342...0,351 мкм, в то время как в опытных группах этот показатель был на 9,36 и 5,26 %; 6,55 и 6,84 % больше. В виду этого плотность яиц кур опытных группы составила 1,088 и 1,086 г/см³ и 1,091 и 1,089 г/см³ против 1,073 и 1,079 г/см³ в контрольной. Скорлупа представляет собой защиту для содержимого яйца и предохраняет развива-

Таблица 7 - Морфометрические показатели яиц

Показатель	Группа		
	I - К	II – О	III – О
возраст кур 26 недель			
Высота белка, мм	7,106±0,046	7,251±0,012**	7,236±0,023***
Масса желтка в % к массе яйца	27,439 ±0,176	27,470 ±0,106	27,414 ±0,055
Масса белка % к массе яйца	62,161 ±0,136	62,771 ±0,177**	62,750 ±0,131**
Отношение белка к желтку	2,27:1	2,29:1	2,29:1
Толщина скорлупы, мкм	0,342 ±0,003	0,374 ±0,004 ⁺	0,360 ±0,004**
Плотность яйца, г/см ³	1,073±0,001	1,088±0,001 ⁺	1,086±0,001 ⁺
Единица ХАУ	85,10	85,20	85,30
возраст кур 44 недели			
Высота белка, мм	7,176±0,024	7,217±0,016*	7,241±0,018**
Масса желтка в % к массе яйца	28,682 ±0,168	29,305 ±0,181***	29,351 ±0,147**
Масса белка в % к массе яйца	59,996 ±0,192	60,269 ±0,116	60,268 ±0,169
Отношение белка к желтку	2,09:1	2,06:1	2,09:1
Толщина скорлупы, мкм	0,351±0,012	0,374±0,004*	0,375±0,005
Плотность яйца, г/см ³	1,079±0,001	1,091±0,001 ⁺	1,089±0,001 ⁺
Единица ХАУ	84,00	84,10	84,10

*P<0,1; ***P<0,05; **P<0,01; + P<0,001

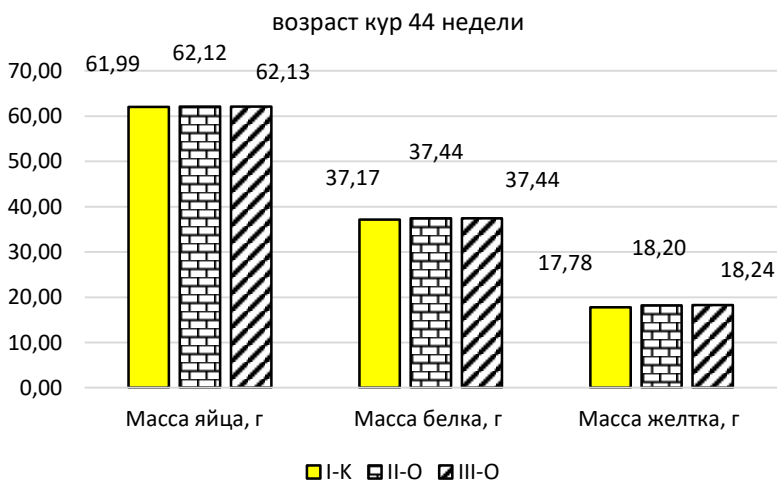
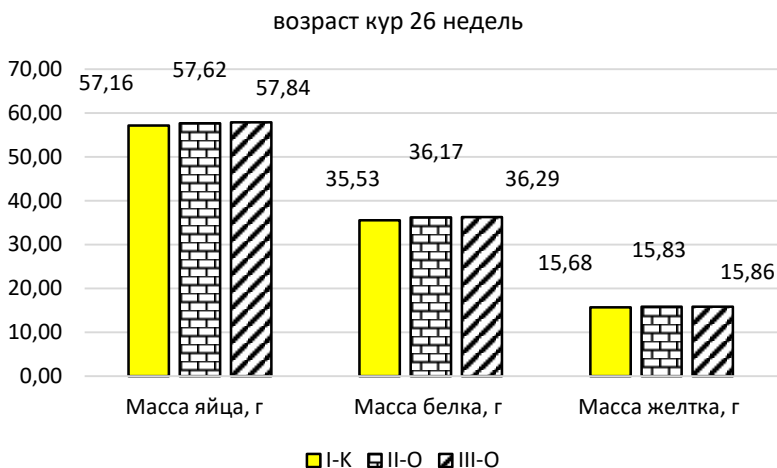


Рисунок 12 – Морфометрические показатели яиц

ющийся эмбрион от внешних воздействий (Алексеев Ф., Анишаков Д., 2007, Величко О.А., 2010; Царенко П.П. и др., 2012, Алексеев А.В., Немцева Е.Ю., Терентьев А.Ю., Андреева С.Г.,

2020; Ovchinnikov A.A., Matrosova E.V., Ovchinnikova L.Yu., Yermolova E.M., Konovalov D.A.).

Судя по показателям ХАУ (в опытных группах – 85,20 – 85,30 и 84,10 против 85,10 и 84,00 в контрольной) и высоты белка (произошло увеличение в опытных группах в начале яйцекладки на 2,04 ($P<0,01$) и 1,83 %, а в конце ее на 0,57 и 0,91 % по сравнению с контролем), можно также утверждать и о лучшем качестве белка яиц.

Следовательно, включение в рацион кур-несушек исследуемых антиоксидантных препаратов позволяет улучшить морфометрические показатели качества их яиц.

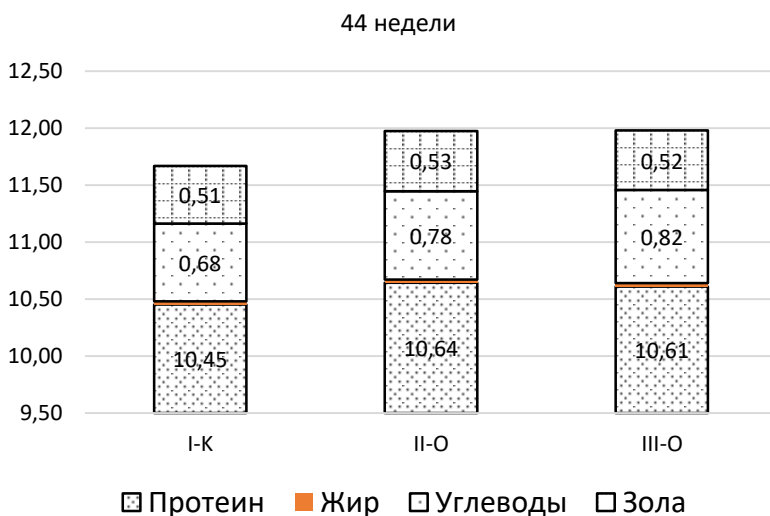
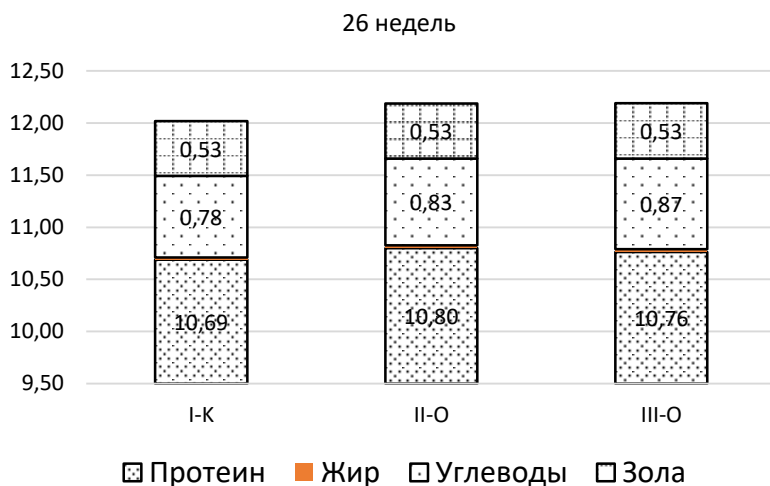
Химический состав яиц. Куриные яйца отличаются высоким качеством благодаря значительному содержанию в них полноценного белка, сбалансированного по аминокислотному составу, ненасыщенных жирных кислот и лецитина, при небольшом количестве углеводов (около 1 %). Содержание более двух десятков витаминов и минеральных веществ, практически полная усвояемость яиц (95-97 %) сделали их продуктом повседневного питания (Кузнецова Т.С., 2008; Фисинин В. И др., 2008; 2009; Кавтарашвили А.Ш., Новоторов Е.Н., Коденцова В.М., Рисник Д.В., 2020).

Потребление несушками комбикорма с антиоксидантными добавками «Карцесел» и «Липовитам Бета» положительно сказалось на химическом составе их яиц (таблица 8, рисунок 13). В них отмечается статистически значимое ($P<0,001$) повышение содержания сухого вещества, как наиболее важного показателя качества яиц: в возрасте кур 26 недель на 0,170 и 0,172 % в белковой части и на 0,223 и 0,231

**Таблица 8. - Химический состав желтка яиц кур-несушек
разного возраста**

Показатель	Группа и возраст кур-несушек		
	I - К	II – О	III – О
26 - недель			
Содержание в желтке, %			
Сухого вещества	50,794±0,022	51,017±0,028 ⁺	51,025±0,043 ⁺
Протеина	16,477±0,026	16,572±0,022 ^{**}	16,587±0,018 ^{***}
Жира	32,171±0,031	32,281±0,028 ^{**}	32,259±0,033
Углеводов	1,062±0,001	1,080±0,002 ⁺	1,088±0,002 ⁺
Золы	1,084±0,033	1,084±0,046	1,091±0,044
В 100 г желтка			
Каротиноиды, мкг/г	19,488±0,213	21,413±0,566 ^{***}	20,988±0,309 ^{***}
Витамин А, мг	1,196±0,002	1,208±0,002 ^{***}	1,216±0,001 ⁺
Витамин В ₂ , мг	0,283±0,010	0,306±0,003 ^{**}	0,317±0,004 ^{***}
44 - недели			
Содержание в желтке, %			
Сухого вещества	50,723±0,025	51,110±0,051 ⁺	51,138±0,049 ⁺
Протеина	16,640±0,041	16,812±0,035 ^{***}	16,829±0,040 ^{***}
Жира	31,828±0,035	32,015±0,048 ^{***}	32,003±0,055 ^{**}
Углеводов	1,108±0,014	1,146±0,013	1,147±0,015 [*]
Золы	1,147±0,039	1,137±0,041	1,159±0,035
В 100 г желтка			
Каротиноиды, мкг/г	21,288±0,450	24,425±0,662 ^{***}	23,063±0,438 ^{**}
Витамин А, мг	1,202±0,003	1,221±0,002 ⁺	1,216±0,002 ^{***}
Витамин В ₂ , мг	0,275±0,011	0,319±0,003 ^{***}	0,311±0,003 ^{***}

****P<0,05; ***P<0,01; +P<0,001**



**Рисунок 13 - Химический состав белковой части яйца
кур разного возраста, %**

% в желтке ($P < 0,001$), а в возрасте 44 недели соответственно на 0,307 и 0,311 и 0,387 и 0,415 % за счёт достоверного

($P < 0,05-0,001$) увеличения в белковой части и в желтке яиц содержания протеина, жира и углеводов. Известно, что жир активно участвует в биосинтезе питательных веществ, обеспечивает лучшее усвоение белков, макро- и микроэлементов (Синюкова Т.В., 2009; Фисинин В.И. и др., 2011, Папуниди Э. К., Смоленцев С. Ю., Степанова Г. С., Абдуллина Л. В., 2019). Содержание золы в составных частях яиц кур сравнительных групп во все периоды яйцекладки находилось на одном уровне. При этом основная масса протеина, жира, углеводов и золы сосредоточена в желтке, а не в белковой части яйца.

У птицы в процессе метаболизма питательные и биологически активные вещества из корма переходят в яйцо, что во многом обуславливает их качество. Накопление в яйцах витаминов находится в линейной зависимости от их уровня в комбикорме. В желтке находятся все жирорастворимые и большинство водорастворимых витаминов всего яйца. И лишь небольшая часть витаминов группы В – в белке.

Он питает бластодерму, из которой развивается птичий эмбрион (Царенко П.П., 1988; Епимахова Е., 2013; Сурай П., Фисинин В. И., 2013). Антиоксидантные препараты в рационах кур-несушек проявили положительное влияние на такие показатели, как содержание в желтке яиц витамина А, В₂ и каротина. Витамины необходимы для образования ферментов в клетках, которые ускоряют реакции превращения белков, жиров и углеводов пищи в такие же вещества тела. Кроме того, известно, что потребность птицы в витаминах-антиоксидантах зависит от её возраста, продуктивности и состава рациона. Например, витамин А (ретинол), витамин Е и

такой элемент как селен участвует в окислительно-восстановительных процессах, регуляции синтеза белков, способствует нормализации обмена веществ и функций клеточных и субклеточных мембран. Он необходим для устойчивой работы иммунной системы и повышает барьерную функцию слизистых оболочек, увеличивает фагоцитарную активность лейкоцитов и других факторов неспецифического иммунитета.

Для птицы наибольшее значение имеют жирорастворимые витамины А и Е, как основные факторы обмена веществ, роста молодняка и воспроизводительной способности птицы родительского стада и результатов инкубации, а также специально применяют и для улучшения окраски желтка товарных яиц. Так, при пониженном их содержании в яйце (3,72 и 12,26 мкг/г соответственно) эмбриональное развитие на 7 часов замедляется (Дядичкина Л.Ф., 2007; Позднякова Н., 2010; Делис И.В., Рыжкова Г.Ф., 2015, Авдосьева И.К., Калиновская Л.В., Сех А.А., Романович Л.В., 2016). Известно, что каротиноиды выполняют более 20 биологических функций - от фоторецепции до защиты организма от перекисного окисления липидов, включая профилактику сердечно-сосудистых, онкологических и других заболеваний (Riso P., Porrini M., 1997; Дейнека В.И., Шапошников А.А., Дейнека Л.А., Гусева Т.С., Вострикова С.М., Шенцева Е.А., Закирова Л.Р., 2008).

В начале производственного цикла яйцекладки кур опытных групп уровень витамина А, В₂ и каротиноидов в яйцах превышал показатель контроля на 1,00; 8,13 и 9,88 % (П

группа) и 1,67; 12,01 и 7,70 % (III группа), а в конце его, соответственно на - 1,58; 16,00 и 14,74 ($P<0,01-0,001$) и 1,16; 13,10 и 8,34 % ($P<0,05-0,01$).

Таким образом, применение антиоксидантных добавок в рационах несушек родительского стада обусловило улучшения биохимического состава яйца, повышение биодоступности и депонирования в желтке яиц витамина А, В₂ и каротина ($P<0,01-0,001$), что несомненно положительно повлияло и на инкубационные качества яиц.

Аминокислотный состав яиц. На сегодняшний день известно более 100 аминокислот, но в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы особое значение из них имеют только 20. Аминокислоты подразделяют на заменимые и незаменимые. Аминокислоты, которые могут быть синтезированы в организме птицы называются заменимыми. Некоторые аминокислоты могут преобразовываться друг в друга (метионин + цистин, фенилаланин + тирозин, глицин + серин). Аминокислоты, которые не могут быть образованы в организме и должны поступать вместе с кормом - незаменимые. К незаменимым аминокислотам относятся: валин, лейцин, изолейцин, лизин, аргинин, треонин, метионин, фенилаланин, триптофан, гистидин. При этом, особое значение имеют критические аминокислоты: лизин, метионин, триптофан, так как от уровня обеспеченности ими потребности организма зависит уровень использования остальных аминокислот. Аминокислоты участвуют кроме образования белков и в производстве гормонов, оказывающих влияние на мета-

болизм ферментов, обуславливающих интенсивность биохимических реакций, гемоглобина, доставляющего кислород ко всем органам и тканям, и антител, помогающих иммунной системе бороться с инфекциями. Птица плохо адаптируется к рациону с низким уровнем белка (4-6) и к рационам, в которых отсутствует хотя бы одна незаменимая аминокислота. Поэтому, чем ближе по аминокислотному составу протеин корма приближается к потребности несушек, тем выше биологическая ценность этого протеина для их организма, тем лучше аминокислотный состав снесённых ими яиц. В связи с этим, стоит отметить, что достигнутый, в нашей стране уровень производства и качества яиц обеспечивает более 30 % нормы суточной потребности человека в полноценных белках животного происхождения, что является важнейшим фактором его здорового питания (*Штеле А.Л., и др., 2004; 2006; Е.В. Корнилова, А.К. Карапетян, С.И. Николаев, 2014; А.Г. Авакова, Д.Ю. Лотникова, Е.В. Бондаревская; 2014; Кавтарашвили А.Ш., Новоторов Е.Н., Коденцова В.М., Рисник Д.В., 2020; Gheisari A., Ghayor P., 2014*).

Анализ аминокислотного состава яиц, полученных от несушек в экспериментальных исследованиях в начале и в конце их производственного цикла яйцекладки (рисунок 14, 15, 16, 17) свидетельствуют, что в белковой части и желтке яиц кур опытных групп по отношению к яйцам контрольных несушек произошло достоверное увеличение всех (суммарно) аминокислот. При этом, в белковой части яиц незаменимых аминокислот возросло на 3,64...4,83 %, а заменимых на 5,63...6,55 %, тогда как в желтке - незаменимых на

2,24...3,37 %, а заменимых на 0,93...2,83 %. То есть, под влиянием скормливаемых несушкам, в составе комбикормов, антиоксидантных добавок более существенно улучшается аминокислотный состав белковой части яйца, чем его желтка. Качество пищевого белка может оцениваться путем сравнения его аминокислотного состава с аминокислотным составом стандартного или «идеального» белка. Понятие «идеальный» белок включает представление о гипотетическом белке высокой пищевой ценности, удовлетворяющем потребность организма человека в незаменимых аминокислотах. В качестве «идеального» белка применяют аминокислотную шкалу Комитета ФАО/ВОЗ. Аминокислотная шкала (скор) показывает содержание каждой из незаменимых аминокислот в 100 г стандартного белка. Установлено, что абсолютное значение скоры (рисунок 16, 17) аминокислот яиц несушек опытных групп больше, чем контрольных. При этом лимитирующей аминокислотой, в белковой части яиц является треонин, а в желтке яиц несушек в возрасте 26 недель во II группе метионин и в III - валин, а в возрасте 44 недели - метионин.

Результаты проведенных исследований дают основание утверждать, что использование в комбикормах для кур-несушек комплексных антиоксидантных добавок позволяют повысить биологическую ценность и аминокислотный скор белка яиц, следовательно, положительно влиять на улучшение их инкубационных качеств, так как все требуемые для организма эмбриона аминокислоты должны быть доступными в одно и то же время для того, чтобы происходил синтез белка.

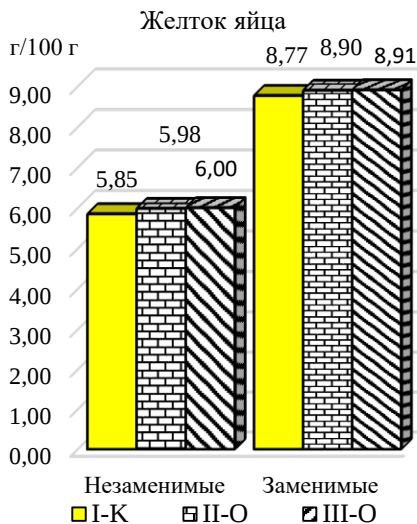
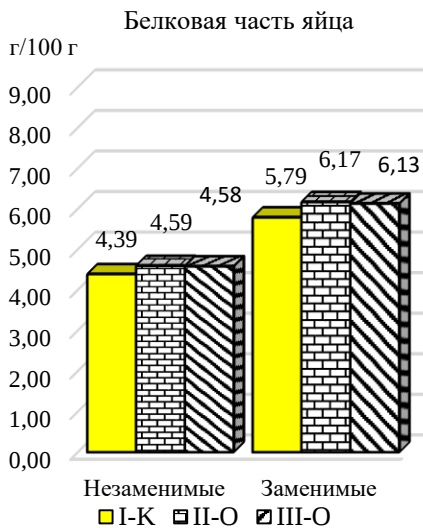


Рисунок 14 - Содержание аминокислот в яйцах кур в возрасте 26 недель

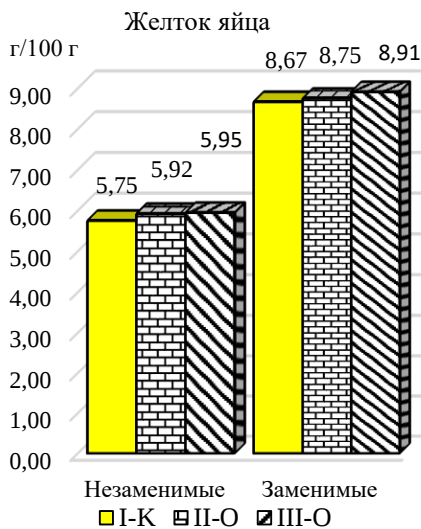
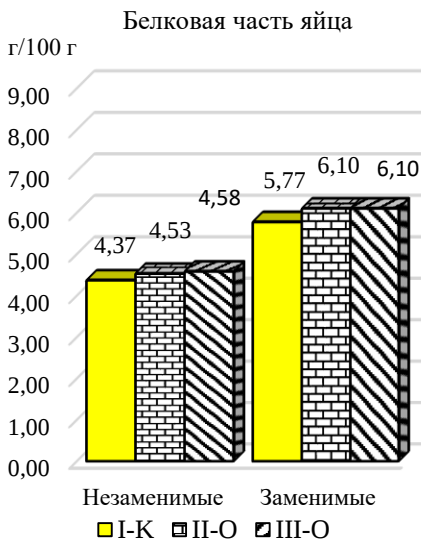
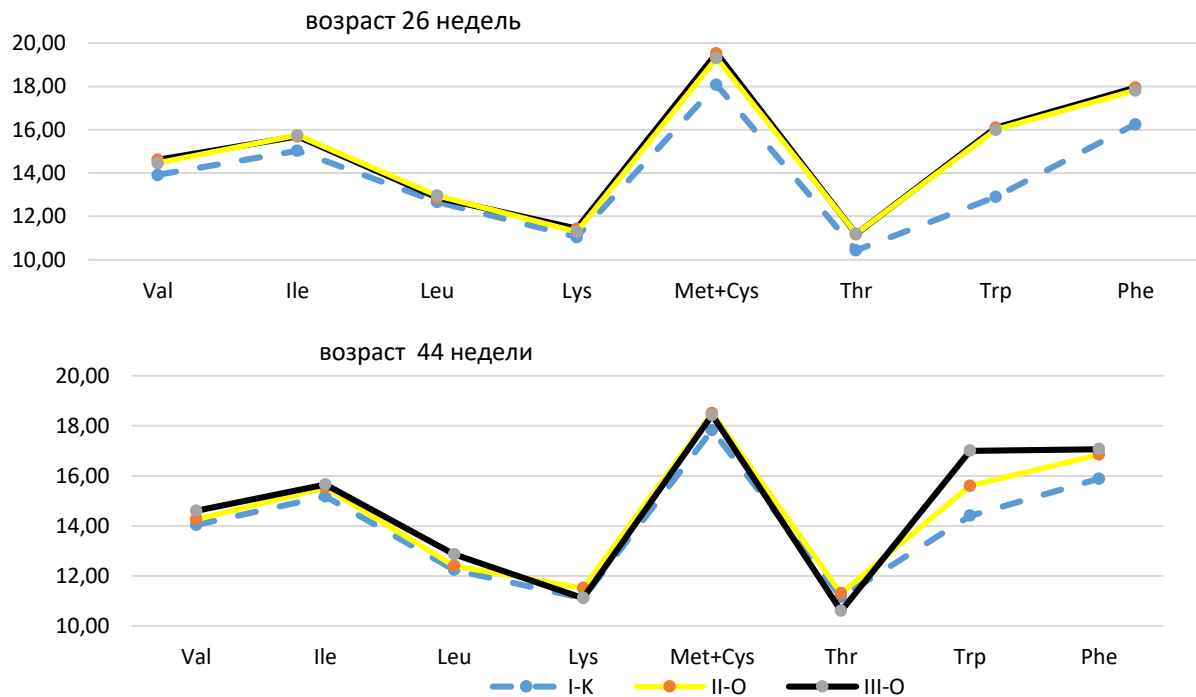


Рисунок 15 - Содержание аминокислот в яйцах кур в возрасте 44 недели



**Рисунок 16 - Аминокислотный скор белковой части яйца
кур-несушек разного возраста, %**

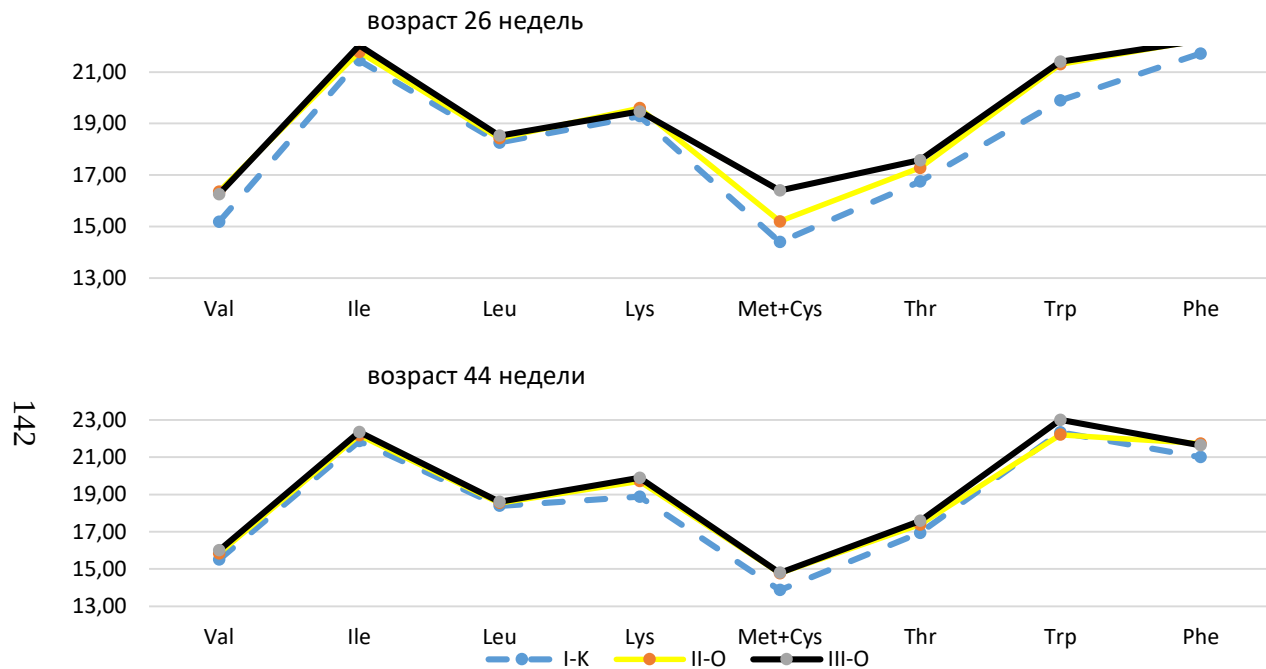


Рисунок 17 - Аминокислотный скор желтковой части яйца кур-несушек разного возраста, %

Минеральный состав яиц. Минеральные вещества с разнообразными физиологическими функциями относятся к жизненно необходимым компонентам живого организма. В первую очередь они играют важную роль в формировании и построении костей скелета (кальций, фосфор), а также минеральные вещества входят в состав структур клеток, ферментов, витаминов, гормонов, дыхательных пигментов, вне- и внутриклеточной среды. Они характеризуются большой биологической активностью, стимулируют физиологические процессы (Инаметдинов Д., 2004; Фисинин В.И., 2008; Трemasов М.А., 2012; Буряков Н.П., 2013; Кавтарашвили А.Ш., Стефанова И.Л., Свиткин В.С., Новоторов Е.Н., 2017; Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Талызина Т.Л., Менякина А.Г., Гулаков А.Н., 2021; Десятов О.А., Пыхтина Л.А., Исайчев В.А., Семенова Ю.В., Савина Е.В., 2021). Процессы минерального обмена у птиц имеют особенности, обусловленные высокой энергией роста, интенсивным обменом белков, жиров, углеводов, воды и витаминов, высокой продуктивностью. Для поддержания нормальной жизнедеятельности и развития организма необходимо ежедневное восполнение минеральных веществ. В желтке яйца находятся основные запасы минеральных веществ. Здесь 80 % всего фосфора, присутствующего в яйце, большая часть кальция, магния, железа, калия, натрия, хлора и серы. Однако количественный и качественный состав минеральных веществ куриных яиц подвержен значительным изменениям и зависит в основном от состава рационов кур-несушек (Егоров И.А., 2001; 2006; Фисинин В. и др., 2008; Буряков Н.П., 2013; Лебедев С.В., Кван О.В., Суханова О.Н., 2016).

Минеральный состав яиц кур-несушек, потреблявших комбикорм, обогащенный антиоксидантными добавками – витаминселенсодержащей «Карцесел» (II группа) и витаминного комплекса липосомальной формы «Липовитам Бета» (III группа) имеет преимущество перед минеральным составом яиц контрольных несушек (таблица 9). Так, в яйцах кур II группы, как в возрасте 26 недель, так и в 44 недели отмечена наибольшая разница с контролем по депонированию в желтке яиц: **Ca** – на 2,42 и 6,15 %; **Na** – на 4,08 и 8,52; **Mg** – на 33,33 и 10,53; **Co** – на 20 и 9,1; **Mn** – на 6,06 и 9,38; **Mo** – на 22,22 и 33,33 %.

Потребление курами-несушками антиоксидантного препарата «Карцесел» ведет и к достоверному ($P < 0,001$) повышению содержания такого микроэлемента как Se в желтке яиц на 56,46 и 28,81 % по сравнению с показателем в контрольной группе (0,209 и 0,295 мкг/100 г). Селен содержится во всех тканях организма человека, обладает широким спектром влияния на рост и половое развитие, защищает организм от стрессов. Нехватка селена повышает риск появления многих сердечных и онкологических заболеваний, снижает иммунитет. Селен предотвращает накопление в клетках перекисей, вместе с витамином E предупреждает окисление полиненасыщенных жирных кислот, формирует антиоксидантную систему организма, а при производстве яиц для инкубации способствует более лучшему развитию антиоксидантной защиты у молодняка. Стоит так же отметить, что на современном этапе, специально создаются многочисленные бренды

**Таблица 9 - Минеральный состав желтка яиц
кур-несушек разного возраста, в 100 г**

Показатель	Группа				
	I - К	II - О	II-О в % I - К	III - О	III-О в% I-К
26 недель					
<i>Макроэлементы, мг</i>					
Ca	124 ± 2,801	127 ± 1,265	102,42	129 ± 1,713	104,03
P	524 ± 5,800	544 ± 5,765*	103,82	551 ± 6,860**	105,15
Na	49 ± 0,423	51 ± 0,526**	104,08	50 ± 0,333*	102,04
K	125 ± 0,371	128 ± 0,559***	102,40	128 ± 0,359***	102,40
Mg	15 ± 0,841	20 ± 0,929***	133,33	19 ± 1,286*	126,67
S	158 ± 0,476	160 ± 0,573**	101,27	161 ± 0,449***	101,90
<i>Микроэлементы, мкг</i>					
Fe	5719 ± 54,801	5793 ± 46,369	101,29	5815 ± 52,033	101,68
Co	20 ± 0,966	24 ± 0,605**	120,00	26 ± 0,817**	130,00
Mn	33 ± 0,428	35 ± 0,651**	106,06	37 ± 0,458***	112,12
Cu	133 ± 3,038	137 ± 1,521	103,01	138 ± 1,740	103,76
Mo	9 ± 0,396	11 ± 0,233***	122,22	11 ± 0,327**	122,22
Zn	3075 ± 11,791	3115 ± 2,722**	101,30	3126 ± 4,716***	101,66
Se	0,209 ± 0,018	0,327±0,015***	156,46	-	-
44 недели					
<i>Макроэлементы, мг</i>					
Ca	130 ± 1,504	138 ± 1,555**	106,15	135 ± 2,182	103,85
P	524 ± 2,856	528 ± 1,739	100,76	526 ± 0,590	100,38
Na	47 ± 0,371	51 ± 0,718*	108,52	50 ± 0,379*	106,38
K	124 ± 0,327	126 ± 0,314**	101,61	127 ± 0,490***	102,42
Mg	19 ± 0,800	21 ± 0,718*	110,53	21 ± 0,940	110,53
S	156 ± 0,499	158 ± 0,400	101,28	158 ± 0,553**	101,28
<i>Микроэлементы, мкг</i>					
Fe	5647 ± 27,477	5705 ± 16,775	101,03	5699 ± 14,835	100,92
Co	22 ± 0,843	24 ± 0,827	109,10	23 ± 1,137	104,55
Mn	32 ± 0,423	35 ± 0,314***	109,38	36 ± 0,447***	112,5
Cu	135 ± 1,565	136 ± 1,365	100,74	136 ± 1,499	100,74
Mo	9 ± 0,374	12 ± 0,342***	133,33	11 ± 0,367*	122,22
Zn	3102 ± 9,798	3125 ± 2,994*	100,74	3126 ± 5,677*	100,77
Se	0,295 ± 0,018	0,380±0,009***	128,81	-	-

*P< 0,05; **P< 0,01; ***P< 0,001

обогащённых яиц с заданными свойствами. В них содержатся различные биоактивные вещества, необходимые для сбалансированного питания, такие как антиоксиданты, витамины и микроэлементы. В таком случае, наши полученные данные согласуются с результатами опытов, проведенных на птицефабрике «Сеймовская» (Нижегородская обл.), там впервые были получены пищевые яйца (торговой марки «Молодильные») с увеличением содержания селена и витаминов А, Е. Куры-несушки получали полнорационный комбикорм с повышенными дозами витаминов и микроэлемента, что обеспечивало их высокий уровень в яйце (таблица 10).

Таблица 10 - Показатели качества обогащённых и обычных яиц

Содержится в желтке	Обогащённые яйца торговых марок		Обычные пищевые (столовые)
	«Молодильные»	«Сеймовские деревенские»	
Каротиноиды, мг/100г	0,20	0,46	0,17
Витамин А, мг/100г	0,46	0,70	0,44
Витамин Е, мг/100г	5,20	5,40	4,40
Селен, мкг/1 яйцо	47,0	14,0	12,0

Многочисленные клинические исследования, проведенные Нижегородской государственной медицинской академией, показали, что обогащенные яйца обладают определенным лечебным эффектом и функциональными свойствами, способствуют нормализации метаболизма в печени, улучшают показатели крови человека (*Штеле А.Л., и др., 2004;*

Кавтарашвили А.Ш., Стефанова И.Л., Свиткин В.С., Новоторов Е.Н., 2017).

Применение комбикорма с антиоксидантным витаминным комплексом «Липовитам Бета» обусловило повышение депонирования ($P < 0,01-0,001$) в желтке яиц кур – несушек в возрасте 26 недель **Ca** – на 4,03 %; **P** – на 5,15; **Mg** – на 26,67; **Mn** – на 12,12; **Mo** – на 22,22 %, а в возрасте кур 44 недели возросло содержание **Na** – на 6,38 %; **Mg** – на 10,53; **Co** – на 4,55; **Mo** на 22,22; **Mn** – на 12,50 %. Характерно, что содержание в желтке яиц кур опытной группы **Na**, **Mo** и **Zn**, так же как содержание в желтке контрольных несушек **P** и **Mo** было одинаковым на протяжении всего производственного цикла.

Анализ полученных данных подтверждает, что скормливание курам-несушкам в составе комбикорма антиоксидантных препаратов обусловило лучшее депонирование в желтке их яиц основных макро- и микроэлементов – необходимых субстратов для развития организма, что несомненно улучшило инкубационную пригодность яиц.

Содержание тяжелых металлов в яйцах. За последние годы в значительной степени изменились условия жизни человека на Земле. Человеком синтезированы многие тысячи соединений, не имеющие аналогов в организме. Нарастание таких воздействий произошло в последние 2-3 десятилетия – срок ничтожно малый по сравнению с периодом эволюции человека. Поэтому адаптационные механизмы, выработанные в эволюционном процессе, оказываются несостоятельными, не способными обеспечить гомеостаз (*Тремасов М.Я., 2005; Лукашенко А.В., 2006; Панин Н.Е., 2009; Мальцева*

Н.А., 2013; Гамко Л.Н., Таринская Т.А., 2018; Лягина Е.Е., Семенов В.Г., Никитин Д.А., Иванов Н.Г., Тихонов В.К., 2019).

Ртуть, свинец, кадмий – считаются одними из основных компонентов техногенного воздействия, так как их накопление в среде идет наиболее высокими темпами на современном этапе развития промышленности. Ряд научных исследований (Улитко В.Е., Пыхтина Л.А. и др., 2005; Лукашенко А.В., 2006; Лысенко М.А., 2011; Вервейко Б., Кучеров В., 2013; Околелова Т.М., Енгашев С.В., Салгереев С.М., Лесниченко И.Ю., 2018; Улитко В.Е., Пыхтина Л.А., Десятов О.А., Семёнова Ю.В., Савина Е.В., Богданов И.И., 2019) доказали, что избыток токсических элементов в рационе нарушает воспроизводительную способность самцов и самок, приводит к снижению жизнеспособности молодняка, торможению роста и развития.

Присутствие тяжёлых металлов в яйцах кур родительского стада отрицательно сказывается на результатах выведения молодняка, его росте, развитии, жизнеспособности и последующей продуктивности. Исследованиями установлено, что под влиянием разных по составу антиоксидантных добавок, в составе комбикорма потребляемого курами-несушками содержание токсических свинца и кадмия в белке яиц снизилось в период яйцекладки (26 недельном возрасте кур) во II группе соответственно в 3,74 и 1,84 раз; а в возрасте 44 недели - в 4,44 и 1,72 раза и в III группе соответственно в 3,71 и 1,88 раз ($P<0,001$), а в 44 недели в 4,25 и 1,78 раз ($P<0,001$), при полном отсутствии ртути (рисунок 18, 19). В желтке же яиц содержание свинца, в группе с «Карцеселом»

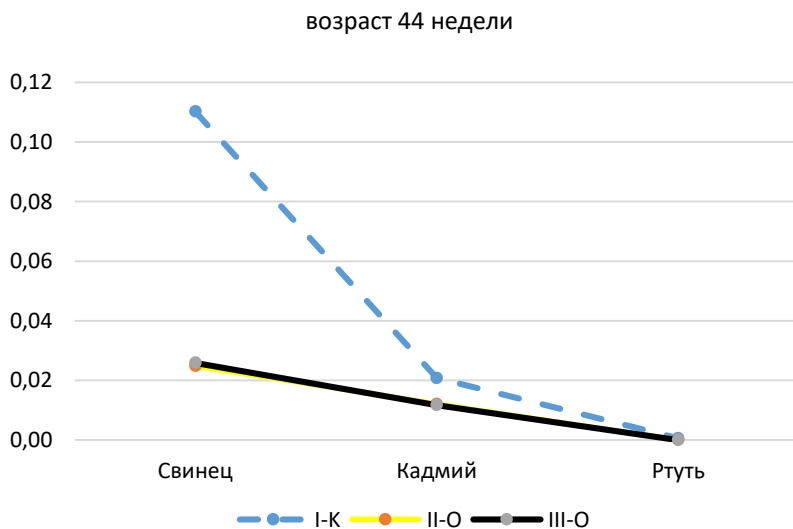
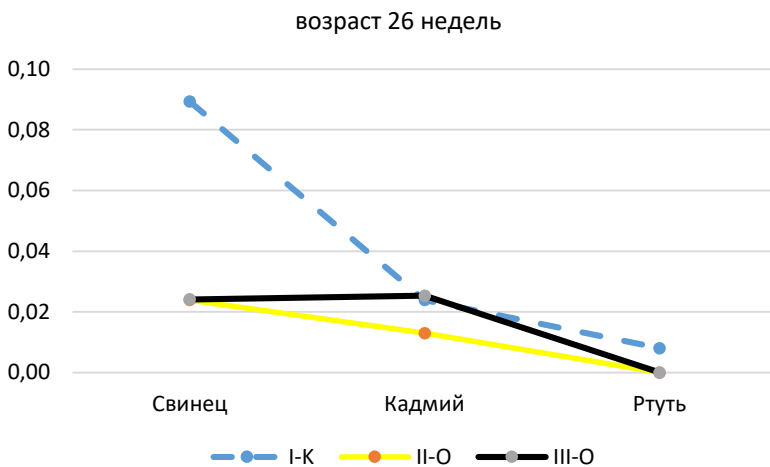


Рисунок 18 - Содержание тяжёлых металлов в белке яиц кур - несушек разного возраста, мг/кг

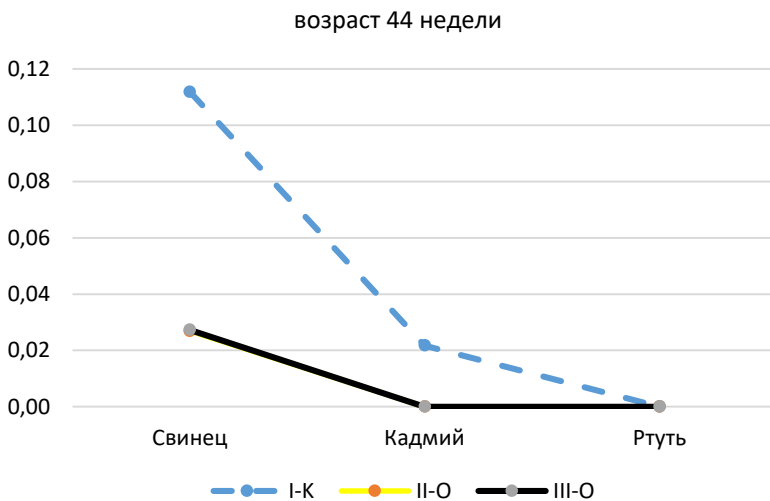
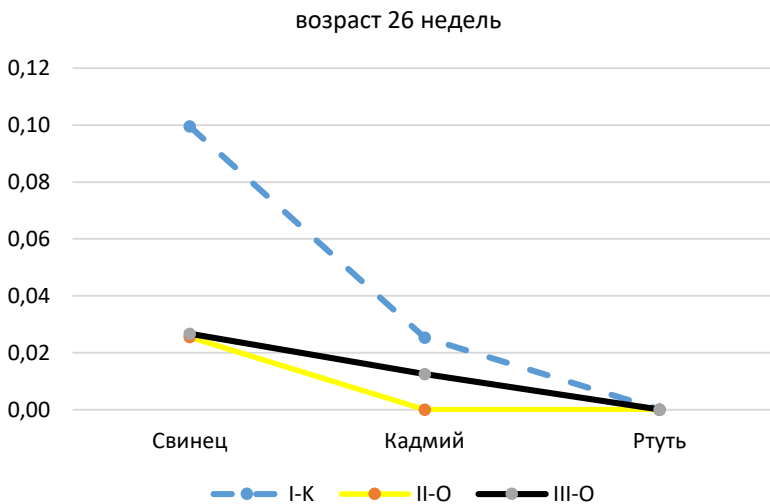


Рисунок 19 - Содержание тяжёлых металлов в желтке яиц кур – несушек разного возраста, мг/кг

в 3,90 и 4,16 раз меньше и не обнаружено содержание кадмия, а в группе с «Липовитам Бета» отмечено снижение содержания свинца в 3,73 – 4,1 раза, кадмия же, в желтке яиц кур в 26- недельном возрасте было в 2,02 раза меньше, чем в контроле, а в 44-недельном возрасте его совсем не обнаружено, тогда как в желтке яиц кур контрольной группы кадмия содержалось в пределах 0,0217...0,0253 мг/кг.

Следовательно, включение в рацион несушек антиоксидантных витаминных препаратов позволяет достоверно повысить биологическую ценность белка яиц и его аминокислотного состава, обусловить лучшее депонирование основных макро- и микроэлементов, способствует существенному снижению содержания токсических металлов в яйце и позволяет полностью предотвратить накопление в них ртути, благодаря защитным действиям антиоксидантов, ведущих к дезактивации токсических металлов в организме. Всё это, положительно воздействует на инкубационные качества яиц кур и, тем самым, создаются более благоприятные условия для эмбрионального развития цыплёнка. Так как доступность питательных веществ, сразу же после вылупления – критический фактор для пролиферации клеток-спутников, развития мускулатуры и увеличения живой массы (*Шабает И.С., 2010; Долгорукова А.М., Титов В.Ю., Фисинин В.И., Зотов А.А., 2020*).

2.6. ИНКУБАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА ЯИЦ КУР

На современном этапе инкубация – это масштабный процесс получения молодняка из яиц без насиживания птицей, который является одним из ключевых звеньев в технологическом процессе производства яиц (*Кривопишин И.П. и др., 2001; Дорофеев Р.В., Хаустов В.Н., 2011; Епихманова Е., 2013; Лягина Е.Е., Семенов В.Г., Никитин Д.А., Иванов Н.Г., Тихонов В.К., 2019*).

Как известно, птичье яйцо является натуральным продуктом, созданным для воспроизводства потомства. В его «конструкции» заложены надежность формирования и сохранения высокой питательности, развитие многообразных функциональных свойств. Поэтому комбикорм для кур – несушек родительского стада, должен содержать все питательные вещества, необходимые для формирования биологически полноценных яиц (*Рольник В.В., 1968; Прайзингер Р., 2008; Позднякова Н., 2010; Тяпугин Е., 2012; Ильченко И., 2021*).

Родительское стадо предназначено для обеспечения цехов инкубации необходимым количеством высококачественных яиц (*Твид С., 2007*). Инкубирование яиц племенных кур контрольной и опытных групп было проведено в 26; 44 и 48 недельном возрасте несушек (таблица 11, рисунок 20).

У несушек, потреблявших комбикорм, обогащённый антиоксидантными добавками, выход яиц, пригодных для инкубации больше во II группе на 2,15 %, а в III - на 2,46 %. Отмечено и увеличение оплодотворенности (на 3,50 и 4,84 %)

Таблица 11 - Результаты инкубации яиц кур разного возраста

Показатель	Возраст и группа несушек									Всего за период		
	26 недель			44 недели			48 недель					
	I - К	II - О	III - О	I - К	II - О	III - О	I - К	II - О	III - О	I - К	II - О	III - О
За учетные дни получено яиц, штук	248,00	253,00	257	245,00	253,00	256	130,00	134,00	137	623,00	640,00	626
в т.ч. отобрано инкубац. яиц, штук	166,00	179,00	183,00	198,00	207,00	211,00	121,00	126,00	128,00	485,00	512,00	522,00
%	66,94	70,75	71,21	80,82	81,82	82,42	93,08	94,03	93,43	77,85	80,00	80,31
Проинкубировано яиц, штук	142,00	142,00	142,00	130,00	130,00	130,00	100	100	100,00	372,00	372,00	372,00
-оплодотворен. штук	124,00	133,00	134,00	115,00	118,00	120,00	88,00	89,00	91,00	327,00	340,00	345,00
%	87,32	93,66	94,37	88,46	90,77	92,31	88,00	89,00	91,00	87,90	91,40	92,74
Выведено цыплят, голов	108,00	118,00	123,00	99,00	104,00	110	76,00	79,00	82,00	283,00	301,00	315,00
Выводимость яиц, %	87,10	88,72	91,79	86,09	88,14	91,67	86,36	88,76	90,11	86,54	88,53	91,30
Вывод молодняка, %	76,06	83,10	86,62	76,15	80,00	84,62	76,00	79,00	82,00	76,08	80,91	84,68
Отход яиц:												
- неоплодотворенные: штук	18,00	10,00	8,00	14,00	12,00	10,00	12,00	11,00	9,00	44,00	33,00	27,00
%	12,68	7,04	5,63	10,77	9,23	7,69	12,00	11,00	9,00	11,83	8,96	7,25
- кровь-кольцо: штук	2,00	1,00	2,00	5,00	4,00	3,00	7,00	6,00	5,00	14,00	11,00	10,00
%	1,41	0,70	1,41	3,85	3,08	2,31	7,00	6,00	5,00	3,76	2,96	2,69
-замершие эмбрионы: штук	8,00	7,00	3,00	7,00	6,00	4,00	5,00	4,00	3,00	20,00	17,00	10,00
%	5,63	4,93	2,11	5,38	4,62	3,07	5,00	4,00	3,00	5,38	4,57	2,69
-задохлики: штук	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	3,00	-	-	1,00	9,00	9,00	9,00
%	3,52	3,52	3,52	3,08	3,08	2,31	-	-	1,00	2,42	2,42	2,42
-калеки: штук	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	2,00	1,00	1,00
%	0,70	0,70	0,71	0,77	-	-	-	-	-	0,54	0,27	0,27
Всего отход, штук	34,00	24,00	19,00	31,00	26,00	20,00	24,00	21,00	18,00	89,00	71,00	57,00
%	23,94	16,9	13,38	23,85	20,00	15,38	24,00	21,00	18,00	23,92	19,09	15,32

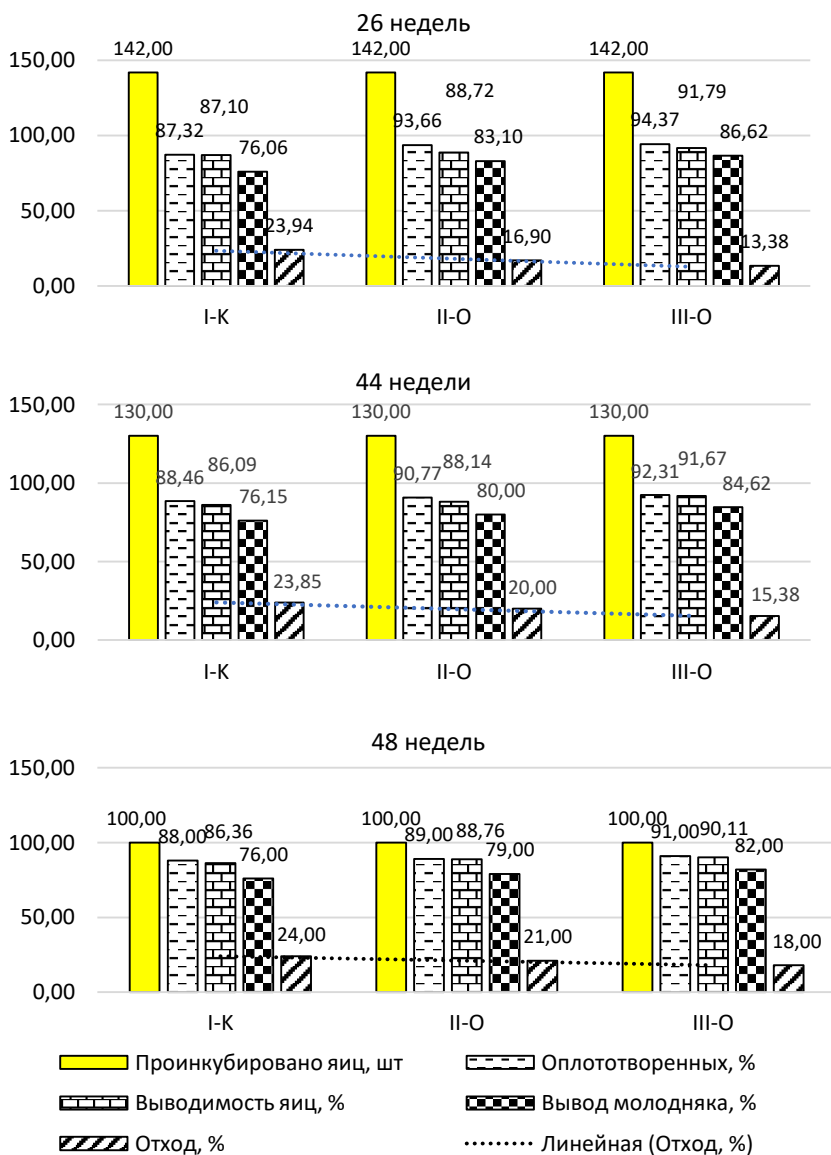


Рисунок 20 - Инкубация яиц кур разного возраста

и выводимости яиц. Если в контрольной группе из оплодотворённых яиц вывелось всего 86,54 % цыплят, то в опытных – на 1,99 и 4,76 % больше. Результаты биологического контроля, проведенного в процессе инкубации, свидетельствуют о том, что в яйцах кур опытных групп эмбрионы были жизнеспособнее, что и обусловило снижение уровня отходов инкубации. Так, эмбриональная смертность в яйцах меньше (4,57 и 2,69 %), чем в яйцах контрольных кур (5,38 %), а уровень кровавых колец на желтке яиц кур сократился до 2,96 и 2,69 % против 3,76 % в контроле.

Процесс инкубации нескольких сотен яиц, полученных от кур, которые содержались на Е - авитаминозном рационе ещё в 30-х годах изучал Кард. Из 317 оплодотворенных яиц не вылупилось ни одного цыпленка. Все эмбрионы погибли в них в среднем через 90 часов после начала инкубации. Гистологическое исследование показало, что у эмбрионов уже в первые сутки было замедленное развитие. На третий день инкубации отмечалось кровоизлияние в области предсердия, на четвертый день – массовая гибель эмбрионов, вызванная образованием кольца из мезодермальных клеток вокруг развивающегося цыпленка. Это кольцо нарушает кровообращение между желточным мешком и зародышем, вызывая асфиксию, голодание и токсикоз, приводящий к гибели эмбриона.

В опытах по применению в составе комбикорма кур-несушек антиоксидантных препаратов «Карцесел» и «Липовитам Бета» общий отход инкубации яиц в среднем составил 19,09 и 15,32 % против 23,92 % в контроле. Всё это способ-

ствовало и увеличению такого показателя, как вывод молодняка на 4,83 и 8,6 %. Известно, что бета-каротин вместе с другими витаминами (А, Е, С) защищают формирующиеся органы и ткани зародыша от активных окислительных метаболитов (Шапошников А., Вострикова С.М. и др., 2007; Кутовой Д., 2007, Микулец Ю.М., 2004, Е. Волкова, А. Сенько, 2010; Ветвицкая А., 2020). Количество каротиноидов и витаминов в желтке во многом определяет не только выводимость яиц, но и выживаемость молодняка в первые дни жизни. Концентрация каротина в желточном мешке суточного цыплёнка составляет 60 мкг/г, витамина А – 30 мкг/г, что в 2-3 раза выше, чем в желтке инкубационных яиц (Фисинин В.И., Штеле А.Л., 2008; Ерисанова О.Е. и др., 2011; Фисинин В.И., 2012; Кавтарашили А.Ш., Коденцова В.М., Мазо В.К., Рисник Д.В., Стефанова И.Л., 2017).

Таким образом, материалы опыта свидетельствуют, что применение для кормления племенных несушек комбикорма, обогащенного антиоксидантным витаминно-минеральным препаратом «Карцесел» и антиоксидантным витаминным комплексом липосомальной формы «Липовитам Бета», оказывает существенное влияние на увеличение выхода инкубационных и оплодотворённых яиц, улучшение эмбрионального развития зародыша за счёт защиты его от воздействия активных окислительных метаболитов, что обуславливает наилучшую выводимость яиц и вывод молодняка. Указанные изменения более значимо проявляются при обогащении комбикорма антиоксидантным витаминным комплексом «Липовитам Бета».

2.7. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА ГРУДНЫХ И БЕДРЕННЫХ МЫШЦ КУР-НЕСУШЕК

Высокие вкусовые, питательные и диетические качества мяса сельскохозяйственной птицы обусловлены, в первую очередь, его морфологическим и химическим составом. В нём содержится до 23 % протеина, до 24 % жира и 71-74 % воды. Кроме того, в мясо птицы по сравнению с мясом животных характеризуется меньшим количеством соединительной ткани.

Мясо, получаемое после убоя кур-несушек родительского стада, по окончании экономически выгодной яйцекладки, является дополнительной продукцией птицеводства.

Использование антиоксидантных препаратов в рационах кур-несушек неравнозначно сказалось на химическом составе их мяса (рисунок 21). Содержание сухого вещества в мясе несушек опытных групп превышало контрольный показатель в грудных мышцах на 1,976 ($P<0,05$) и 0,222 %, а в мясе бедренных мышц – на 1,155 и 0,827 % ($P<0,05-0,01$). При этом содержание белка в мясе грудных мышц возросло ($P<0,05-0,001$) на 1,85 и 0,258 %; а жира уменьшилось – на 0,054 и 0,174 %. Аналогичная закономерность изменения содержания белка и жира наблюдается и в мясе бедренных мышц. При этом в мясе бедренных мышц, в отличие от грудных, у кур сравниваемых групп меньше содержалось белка: в I контрольной на 2,693 %, во II опытной – на 3,53 и в III опытной на 2,108 %, но жира содержалось больше на 0,566 %; 0,60 и 0,634 % соответственно.

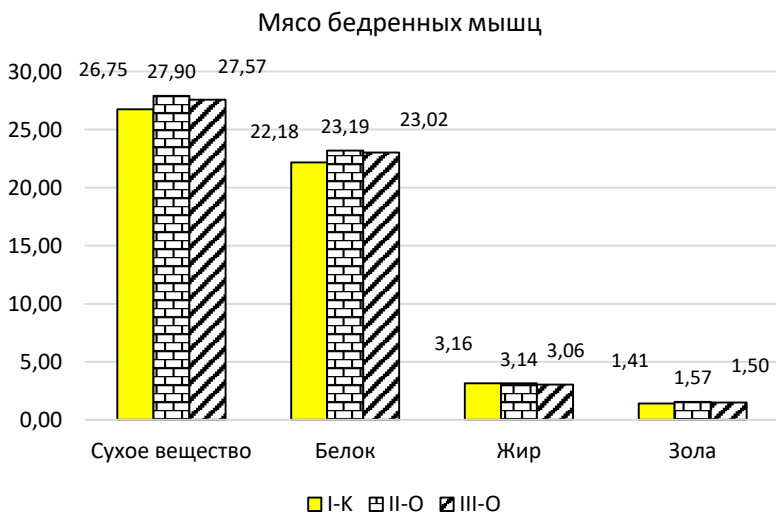
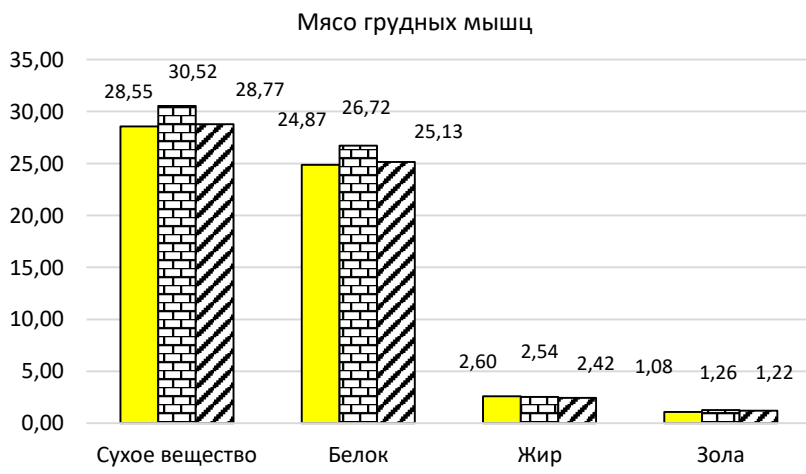


Рисунок 21 - Химический состав мяса кур-несушек, %

Обращает на себя внимание тот факт, что у кур сравниваемых групп депонирование витамина А и каротина в мышечной ткани бедренных мышц было большим, чем в грудных: в I - контрольной группе в 1,89 и 2,13 раза, во II - О в 2,38 и 2,12, в III - О в 2,07 и 2,07 раза. При этом накопление витамина А и каротина в мышечной ткани несушек опытных групп было существенно большим ($P < 0,05-0,01$), чем в мясе контрольных кур (таблица 12). У кур, потреблявших комбикорм, обогащенный антиоксидантными препаратами «Карцесел» и «Липовитам Бета», наряду с улучшением химического и витаминного состава мяса, улучшилась и его экологическая чистота (таблица 13).

Таблица 12 - Содержание витамина А и каротина в мясе кур-несушек

Показатель	Группа		
	I - К	II - О	III - О
Мясо грудных мышц			
Витамин А, мг/100 г	0,038±0,001	0,048±0,002**	0,044±0,001*
Каротин, мг/100 г	0,023±0,002	0,034±0,002**	0,030±0,002*
Мясо бедренных мышц			
Витамин А, мг/100 г	0,072±0,006	0,114±0,016**	0,091±0,005**
Каротин, мг/100 г	0,049±0,003	0,072±0,007**	0,062±0,002**

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

Так, содержание свинца и кадмия в мясе грудных мышц было меньше у кур II группы в 1,39 и 2,35; III – в 1,18 и 1,38 раз, а в мясе бедренных мышц соответственно в 1,37 и 1,21;

2,28 и 1,24 раза, чем в мясе кур контрольной группы. При этом, следует отметить, что в мясе бедренных мышц по отношению к мясу грудных мышц токсических металлов содержится существенно больше: в контрольной группе свинца на 12,58 %, а кадмия на 2,50 %, и соответственно в II - опытной – на 13,76 и 5,90 %, а в III – на 10,16 и 13,80 %.

Таблица 13. - Содержание токсических металлов в мясе кур-несушек, мг/кг

Показатель	Группа		
	I - К	II – О	III - О
Мясо грудных мышц			
свинец	0,151±0,014	0,109±0,004*	0,128±0,013
ртуть	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
мышьяк	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
кадмий	0,040±0,001	0,017±0,003***	0,029±0,003*
Мясо бедренных мышц			
свинец	0,170±0,005	0,124±0,006**	0,141±0,008*
ртуть	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
мышьяк	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
кадмий	0,041±0,002	0,018±0,004**	0,033±0,002*

*P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001;

Из полученных данных следует, что использование в рационах кур-несушек комбикорма, обогащенного антиокси-

дантными препаратами, позволяет существенно увеличить содержание питательных веществ в мясной продукции, а также существенно снизить накопление в ней тяжёлых металлов.

2.8. СОСТОЯНИЕ МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ И ДЕТОКСИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПЕЧЕНИ КУР-НЕСУШЕК

Скармливание курам комбикормов, обогащенных антиоксидантными препаратами, обусловило повышение функциональной активности печени (таблица 14). Это подтверждается, прежде всего, лучшей её белоксинтезирующей функцией и более интенсивным ($P<0,05-0,001$) депонированием как минеральных веществ (Se, Zn, J, Mn, Fe, Co, Cu), так и витаминов (каротин, A, B₁– B₇, B₁₂) при существенно меньшем ($P<0,05-0,001$) содержании в ней жира и углеводов. Последнее обусловлено большим их расходом, для покрытия энергетической потребности организма, связанной с более высоким уровнем яйцекладки.

Дисперсионным однофакторным анализом установлено (таблица 15), что на действие антиоксидантных препаратов «Карцесел» и «Липовитам Бета», обусловивших различие между группами по содержанию белка в печени приходится 82,95 и 87,01 %, достоверность результатов по Фишеру равна 0,998 – 0,999, а величина корреляционного отношения – 0,911 и 0,933. При этом уровень белка в печени несушек сравниваемых групп коррелирует ($r=+0,635$ и $r=+0,765$) с увеличением его в их крови – 21,26 и 21,36 г/л.

**Таблица 14. - Состав печени и накопление в ней
микроэлементов и витаминов**

Показатель	Группа		
	I – К	II – О	III - О
Химический состав, %			
Белок	20,343±0,130	21,26±0,109**	21,365±0,096***
Жир	7,320±0,111	6,63±0,104**	7,035±0,043*
Углеводы	1,677±0,048	1,55±0,019*	1,442±0,030**
Зола	0,958±0,015	1,12±0,030**	1,080±0,025**
Микроэлементы, в 100 г ткани			
Селен, мг	0,023±0,004	0,039±0,001**	0,031±0,002
Цинк, мг	25,625±1,248	33,000±0,913**	31,850±1,102**
Йод, мг	0,106±0,013	0,280±0,018***	0,215±0,031**
Марганец, мг	0,367±0,026	0,410±0,020	0,447±0,017*
Железо, мг	38,500±1,555	55,500±4,031**	59,750±1,931***
Кобальт, мг	0,180±0,016	0,220±0,018	0,213±0,007
Медь, мг	1,650±0,222	2,500±0,108*	2,200±0,122
Витамины, в 100 г ткани			
Каротин, мг	6,475±0,125	7,700±0,108***	7,550±0,155**
Витамин А, мг	2,525±0,111	3,375±0,103**	3,075±0,085**
Витамин В1, мг	0,203±0,009	0,313±0,014***	0,282±0,018**
Витамин В2, мг	0,358±0,020	0,435±0,010*	0,415±0,009*
Витамин В3, мг	2,225±0,085	3,200±0,158**	2,800±0,091**
Витамин В4, мг	631,250±9,656	750,000±22,454**	722,500±17,970**
Витамин В5, мг	25,225±0,317	31,125±1,644*	28,625±0,239***
Витамин В6, мг	1,600±0,129	3,300±0,227***	2,225±0,210*
Витамин В7, мкг	29,625±1,028	36,250±1,250**	33,375±1,143*
Витамин В12, мкг	2,475±0,085	2,875±0,111*	2,725±0,048*

*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001)

Наряду с этим, у несушек отмечается и повышение детоксикационной активности печени (таблица 16), что проявилось в снижении содержания в ней нитратов (в 1,59 и 1,4 раза, $P < 0,05$), нитритов (в 1,42 и 1,2 раза, $P < 0,01-0,05$) и отсутствием остаточных количеств свинца, кадмия и ртути. А вот, выведение 1,27 и 1,26 раз, в сравнении с несушками контрольной группы.

Таблица 15. - Дисперсионный анализ силы влияния антиоксидантных препаратов («Карцесел» и «Липовитам Бета») и случайных факторов на содержание белка в печени кур-несушек

Группа и препарат	Среднее значение белка в печени, %	Факторы			
		организованные	случайные	вероятность по Фишеру	корреляционное отношение
I контрольная	20,34	-	-	-	-
II «Карцесел»	21,26	82,95	17,05	0,998	0,911
III «Липовитам Бета»	21,36	87,01	12,99	0,999	0,933

Анализ данных таблицы 16 показывает, что включение в состав комбикорма антиоксидантной витаминселенсодержащей добавки «Карцесел» и витаминного антиоксидантного комплекса липосомальной формы «Липовитам Бета», начиная с первых дней жизни птицы, положительно влияет на состав и функциональную активность их печени, что проявилось в увеличении уровня депонирования в ней белков, минеральных веществ и витаминов, в уменьшении содержания ксенобиотиков

Таблица 16. - Содержание ксенобиотиков в печени и помете кур-несушек, мг/кг

Показатель	Группа		
	I – К	II – О	III - О
Ксенобиотики в печени			
Нитраты	34,500 ± 3,096	21,750 ± 1,750*	24,250 ± 1,652*
Нитриты	0,225 ± 0,010	0,158 ± 0,013**	0,190 ± 0,006*
Свинец	0,033 ± 0,004	н / о	н / о
Кадмий	0,012 ± 0,001	н / о	н / о
Ртуть	0,00108 ± 0,00009	следы	н / о
Мышьяк	н / о	н / о	н / о
Ксенобиотики в помете			
Свинец	0,2058 ± 0,0188	0,3304 ± 0,0119**	0,3056 ± 0,0236 ⁺
Кадмий	0,0508 ± 0,0012	0,0644 ± 0,020***	0,0640 ± 0,0033

+ P<0,1; *P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001

и предотвращении накопления остаточных количеств содержащихся в рационах свинца, кадмия и ртути. При этом уровень выведения из организма с помётом токсических металлов: свинца в 1,61 и 1,48 раза, кадмия в 1,27 и 1,26 раз больше, чем у контрольных кур.

2.9. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНТИОКСИДАНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ «КАРЦЕСЕЛ» И «ЛИПОВИТАМ БЕТА» ПРИ КОРМЛЕНИИ НЕСУШЕК

Экономическая эффективность использования в рационах кур антиоксидантных добавок проявилась по отношению к контролю (таблица 17), в повышении их сохранности, яйценоскости, инкубационных качеств яиц и вывода цыплят, прибыли от реализации курочек на 37294 и 49194,6 рублей и рентабельности их получения на 5,41 и 7,16 %. При этом, затраты

Таблица 17. - Эффективность скормливания курам-несушкам антиоксидантных препаратов «Карцесел» и «Липовитам Бета»

Показатель	Группа		
	I-K	II-O	III-O
Поголовье в начале яйцекладки, гол	364	364	364
Сохранность, %	89,29	95,6	92,31
Яйценоскость: на среднюю несушку, штук	287,36	303,72	305,61
на начальную несушку, штук	267,63	292,04	290,5
Валовое производство яиц, штук	97416	106301	105742
в т. ч инкубационное яйцо, %	77,85	80,00	80,31
Средняя масса яйца, г	60,1	60,85	61,6
Масса яичной продукции, кг	5854,86	6468,93	6513,74
Израсходовано за весь период комбикорма, кг	14141,9	14659,63	14440,96
в т.ч. комбикорма на инкубационные яйца, кг	11011,7	11718,6	11597,5
препарата, кг	-	11,72	3,47
Израсходовано кормов на гол., кг	41,72	41,88	41,84
Затраты кормов, кг: на 1 кг яйцемассы	2,415	2,264	2,217
на образование 10 яиц	1,452	1,378	1,366
Стоимость израсходованного препарата, руб.	-	2508,1	2554
Всего затрат на инкубационное яйцо, руб.	217022	229162	225746
Затраты инкубатора, руб.	139260,00	178585,68	194933,4
Затраты инкубатора со стоимостью инкубационного яйца, руб.	356282	407748	420679,4
Процент вывода молодняка	76,10	80,91	84,68
Вывод кондиционного молодняка, голов	57713,00	68807,00	71911,0
в т.ч. курочек	28857,00	34404,00	35956,0
Себестоимость 1 молодки, руб	12,35	11,86	11,70
Цена реализации 1 головы молодки	16	16	16
Выручка, руб	461704	550464	5752,96
Прибыль, руб	105422	142716	154616,6
Получено прибыли на 1 несушку, руб	310,98	407,76	446,87
Дополнительная прибыль на 1 несушку, руб	-	96,78	135,89
Рентабельность, %	29,59	35,00	36,75
+/- от контроля	-	5,41	+7,16

комбикорма уменьшаются на производство 10 яиц на 5,1 и 5,92 %, а 1 кг яйцемассы – на 6,25 и 8,2 %. То есть, по всем экономическим показателям проявляется выраженная эффективность использования, в составе комбикорма для кур-несушек родительского стада, антиоксидантных препаратов

«Карцесел» и «Липовитам Бета». В этом отношении, витаминный антиоксидантный комплекс липосомальной формы «Липовитам Бета» проявляет более активное действие.

2.10. АПРОБАЦИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЦИОНАХ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА И КУР-НЕСУШЕК АНТИОКСИДАНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ «КАРЦЕСЕЛ» И «ЛИПОВИТАМ БЕТА»

2.10.1. Кормление и яичная продуктивность подопытной птицы

Апробация эффективности использования в составе комбикорма антиоксидантных препаратов «Карцесел» и «Липовитам Бета» проведена в условиях той же птицефабрики на 7800 головах ремонтного молодняка, разделённого по принципу аналогов на 3 группы по 2600 голов в каждой. При переводе его в куры-несушки (в 126 суточном возрасте) из каждой группы было отобрано по 2475 голов.

Кормление птицы всех групп осуществлялось такими же, как и в научно-хозяйственных опытах, полнорационными комбикормами, сбалансированными по содержанию питательных веществ в соответствии с «Рекомендациями по кормлению сельскохозяйственной птицы» (ВНИТИП, 2004-2011, 2014). При этом для поголовья птицы опытных группы на 1 тонну комбикорма вводили 1 литр витаминселенсодержащего препарата

«Карцесел» (II группа) и 240 грамм «Липовитам Бета» (III группа). Расход кормов за весь период опыта представлен в таблице 18. Скармливание несушкам комбикорма, обогащённого антиоксидантными препаратами не сказалось на его среднесуточной поедаемости, но позволило повысить их сохранность

Таблица 18. -Сводные данные состава и расхода кормов за весь период

Ингредиенты комбикорма, кг	Группа		
	I-К	II-О	III-О
Пшеница полновесная	59864,243	61606,359	60752,521
Ячмень	3119,656	3198,956	3159,975
Шрот соевый	6792,895	6994,122	6895,347
Масло растит. подсолнечное	1881,884	1939,166	1911,014
Мука рыбная	3881,654	3996,641	3940,198
Соль поваренная	23,577	23,662	23,634
Ракушечная мука	6945,282	7160,677	7054,659
БВМД	4498,410	4640,874	4570,735
Жмых подсолнечный	4852,068	4995,802	4925,248
Натресорб	278,427	285,899	282,302
Мука травяная люцерновая	4262,638	4404,256	4334,394
Монокальцийфосфат	147,837	154,527	151,137
Премикс	492,789	515,089	503,791
Итого за период, кг	97041,360	99916,030	98504,955
Добавка «Карцесел», л	-	99,92	-
Добавка Липовитам Бета, г	-	-	23641,19
Затраты корма на гол в сутки, г	123,22	123,27	123,24

Таблица 19. - Яичная продуктивность подопытных кур и их сохранность

Показатель	I - К	II - О	III -О
Затраты корма на гол в сутки, г	123,22	123,266	123,24
Сохранность, %	88,85	94,26	91,47
Средняя масса яйца, г	59,05±0,14	60,06±0,13*	60,47±0,13*
Яйценоскость, штук:			
-на начальную несушку	266,91	285,81	284,11
-на среднюю несушку	284,38	295,85	298,21
Интенсивность яйцекладки, %	83,88	87,27	87,98
Масса яичной продукции, кг	39007,98	42487,33	42523,78
в т.ч. на начальную несушку	15,76	17,17	17,18
- на среднюю несушку	16,79	17,77	18,03
Инкубационная категория яиц, %:			
-крупные	8,51	9,98	14,32
-средние	76,39	81,76	77,05
-мелкие	15,10	8,26	8,63

*P<0,001

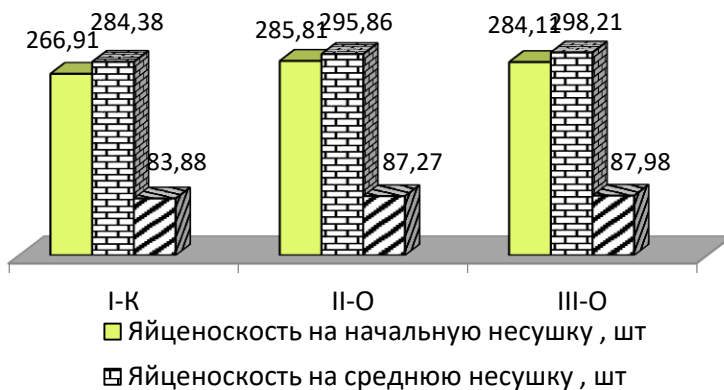


Рисунок 22 – Продуктивность подопытных кур-несушек

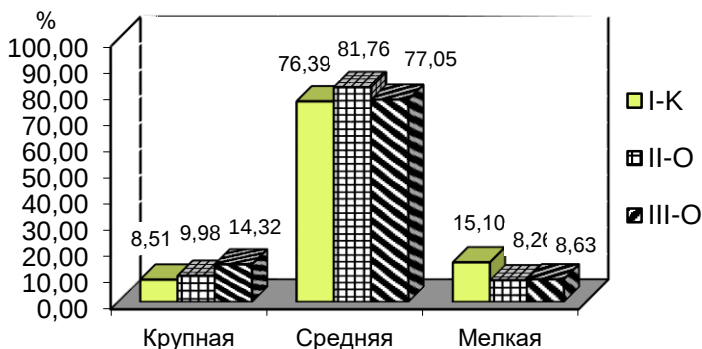


Рисунок 23 – Инкубационная категория яиц кур-несушек, %

(таблица 19, рисунок 22, 23) на 5,41 и 2,62 %, яйценоскость на среднюю несушку на 4,03 и 4,86 %, а на начальную на 7,08 и 6,44 %, интенсивность яйценоскости на 3,39 и 4,01 %, инкубационную категорию яиц: крупных на 1,47 и 5,81 %, средних на 5,37 и 0,66 %, а мелких уменьшилось на 6,84 и 6,47 %. Всё это обусловило увеличение выхода яичной массы на начальную несушку на 8,95 и 9,01 %, а на среднюю, на 5,84 и 7,39 % и существенное улучшение конверсии корма: на 1 кг яйцемассы на 5,47 и 6,91 %, а на образование 10 яиц на 3,29 и 4,04 %.

2.10.2. Морфометрические и биохимические показатели яиц кур подопытных групп

По морфологическим и биохимическим показателям качества яиц кур подопытных групп характеризовались достоверно большей массой, толщиной скорлупы и плотностью (таблицы 20, рисунок 24). В белковой части и в желтке яиц больше содержится протеина, жира, углеводов, а также каротиноидов, витаминов А, В и во II группе селена - в желтковой части яйца.

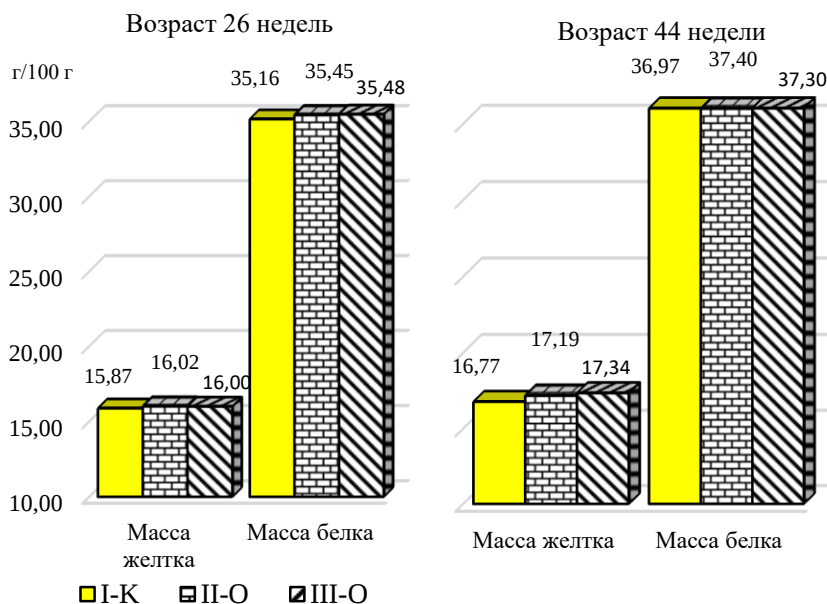


Рисунок 24 – Инкубационная категория яиц кур-несушек, %

Таблица 20. - Морфометрические и биохимические показатели яиц кур-несушек

Показатель	Группа		
	I – К	II – О	III – О
Отбор яиц на инкубацию в возрасте несушек - 26 недель			
Масса яйца, г	56,694±0,097	57,196±0,015*	57,140±0,018*
Белок: желток	2,21:1	2,21:1	2,22:1
Высота белка, мм	6,936±0,060	7,126±0,041*	7,141±0,047*
Толщина скорлупы, мкм	0,343±0,004	0,363±0,003**	0,362±0,005**
Единица ХАУ	84,30	84,40	85,20
Плотность яйца, г/см ³	1,073±0,002	1,087±0,001+	1,086±0,001+
Содержание в белковой части, %			
Сухого вещества	11,807±0,046	12,075±0,037**	12,021±0,047**
Протеина	10,481±0,034	10,642±0,030**	10,621±0,044*
Жира	0,021±0,001	0,023±0,001	0,025±0,002**
Углеводов	0,727±0,020	0,828±0,010+	0,805±0,013**
Золы	0,578±0,030	0,582±0,028	0,570±0,025
Содержание в желтке, %			
Сухого вещества	50,458±0,084	50,852±0,048**	50,783±0,052**
Протеина	16,320±0,027	16,496±0,023+	16,485±0,023+
Жира	32,005±0,065	32,178±0,024*	32,136±0,031
Углеводов	1,062±0,001	1,089±0,008**	1,080±0,011
Золы	1,071±0,018	1,089±0,025	1,082±0,030
В 100 г желтка			
Каротиноиды, мкг/г	18,759±0,188	20,486±0,194+	20,029±0,143***
Витамин А, мг	1,198±0,002	1,208±0,001**	1,216±0,001+
Витамин В ₂ , мг	0,267±0,010	0,304±0,003**	0,302±0,004**
Селен, мкг	0,237±0,011	0,331±0,014+	-
Отбор яиц на инкубацию в возрасте несушек - 44 недели			
Масса яйца, г	60,178±0,011	61,151±0,006+	61,136±0,008**
Белок: желток	2,20:1	2,18:1	2,15:1
Высота белка, мм	7,127±0,022	7,220±0,015**	7,210±0,020*
Толщина скорлупы, мкм	0,347±0,013	0,383±0,007*	0,376±0,007**
Единица ХАУ	84,00	84,20	84,30
Плотность яйца, г/см ³	1,080±0,002	1,089±0,001+	1,087±0,001**
Содержание в белковой части, %			
Сухого вещества	11,676±0,018	11,890±0,020+	11,932±0,024+
Протеина	10,418±0,014	10,570±0,015+	10,601±0,015+
Жира	0,021±0,001	0,024±0,002*	0,026±0,002+
Углеводов	0,723±0,006	0,768±0,014*	0,772±0,007+
Золы	0,514±0,015	0,528±0,014	0,533±0,009
Содержание в желтке, %			
Сухого вещества	50,638±0,012	50,990±0,016+	50,983±0,005+
Протеина	16,613±0,029	16,792±0,023+	16,774±0,028**
Жира	31,777±0,033	31,887±0,009**	31,890±0,017*
Углеводов	1,103±0,013	1,157±0,015*	1,165±0,017
Золы	1,145±0,025	1,154±0,021	1,154±0,021
В 100 г желтка			
Каротиноиды, мкг/г	21,663±0,581	24,188±0,278**	23,325±0,240*
Витамин А, мг	1,194±0,003	1,220±0,001+	1,219±0,001+
Витамин В ₂ , мг	0,295±0,003	0,315±0,002+	0,317±0,001+
Селен, мкг	0,226±0,011	0,336±0,013+	-

*P<0,05; ** P<0,01; + P<0,001

2.10.3. Инкубационные показатели яиц кур-несушек

Морфометрические и биохимические показатели яиц кур опытных групп показали влияние и на их инкубационные показатели. В виду этого, от птицы II и III групп получен больший процентный выход яиц, пригодных для инкубации (таблица 21, рисунок 25, 26), с лучшей их оплодотворённостью на 2,92 и 4,14 %, чем яиц контрольных несушек (89,05 %). При этом, общий отход инкубации (не оплодотворенных, кровяное кольцо, замершие эмбрионы, задохлики, калеки) был в пределах 15,82 и 16,06 % против 24,82 % в контрольной группе, а выводимость яиц на 7,10 и 5,65 %, и вывод молодняка на 9,0 и 8,76 % больше, чем в контроле (75,18 %).

Таблица 21 - Результаты инкубации яиц кур-несушек

Показатель	Группа		
	I - К	II - О	III –О
Отобрано инкубационных яиц, %	86,30	86,93	87,06
Проинкубировано яиц, штук	411,00	411,00	411,00
-оплодотворенные: штук	366,00	378,00	383,00
%	89,05	91,97	93,19
Выведено цыплят, голов	309,00	346,00	345,00
Выводимость яиц, %	84,43	91,53	90,08
Вывод молодняка, %	75,18	84,18	83,94
Отход яиц: - неоплодотворенные: штук	45,00	27,00	28,00
%	10,95	6,57	6,81
- кровь-кольцо: штук	19,00	12,00	14,00
%	4,62	2,92	3,41
-замершие эмбрионы: штук	17,00	13,00	14,00
%	4,14	3,16	3,41
-задохлики: штук	19,00	10,00	10,00
%	4,62	2,43	2,43
-калеки: штук	2,00	3,00	-
%	0,49	0,74	-
Всего отход, штук	102,00	65,00	66,00
%	24,82	15,82	16,06

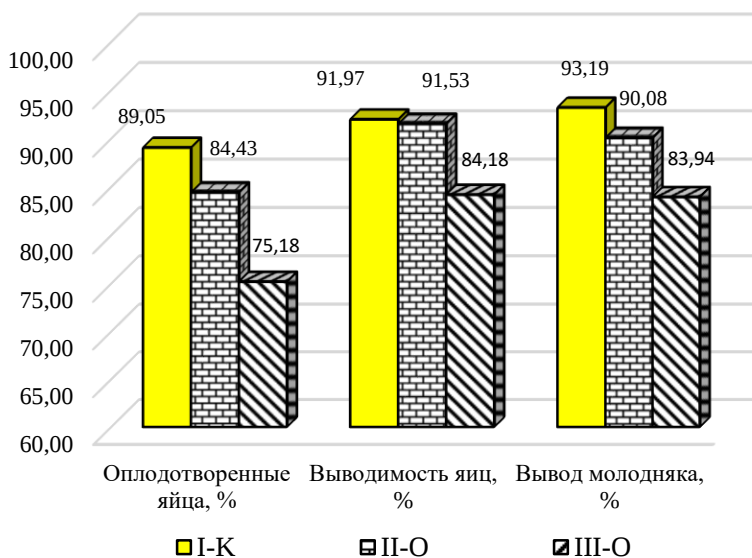


Рисунок 25 - Результаты инкубации яиц кур-несушек

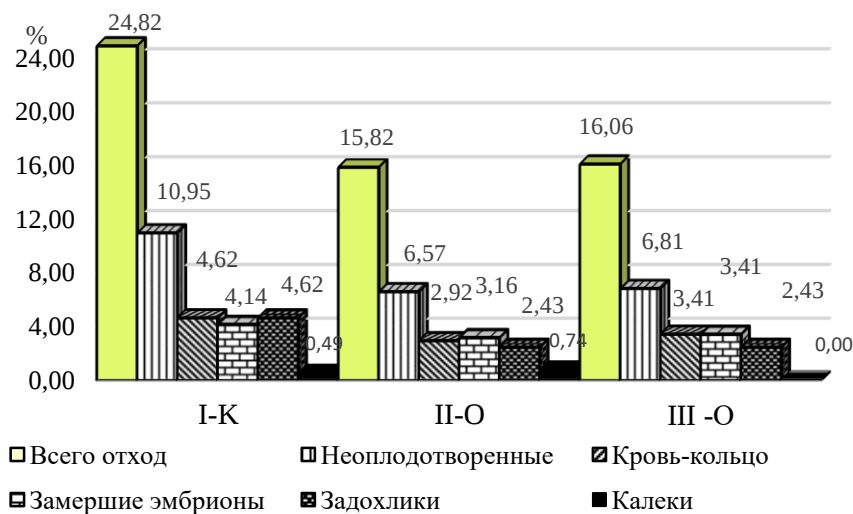


Рисунок 26 - Отход яиц после инкубации, %

2.10.4. Экономическая эффективность скормливания курам антиоксидантных препаратов

Вследствие улучшения под влиянием потребления несушками комбикорма, обогащённого антиоксидантными препаратами инкубационного качества яиц, прибыль от реализации молодок была во II группе на 262238 рублей, а в III группе на 299374 рубля, а рентабельность их выращивания на 4,51 и 6,39 % больше чем в контрольной группе (таблица 22).

Таким образом, апробация антиоксидантных препаратов в условиях Симбирской птицефабрики на курах-несушках родительского стада кросса «Родинит-2» подтвердила результаты научно-хозяйственного опыта и высокую эффективность использования в составе комбикорма новых антиоксидантных препаратов «Карцесел» и «Липовитам Бета». При этом: технология выращивания и последующего продуктивного использования кур родительского стада на рационах с включением - витаминсенсодержавшего «Карцесел» и витаминного комплекса липосомальной формы «Липовитам Бета» показали, что на фоне улучшения показателей нарастания живой массы, роста и развития репродуктивных органов ремонтного молодняка, функциональной активности кроветворной и иммунной систем растёт и яичная продуктивность кур-несушек, улучшаются инкубационная категория, биофизические, биохимические и инкубационные качества яиц. Производственной апробацией (на 7800 головах ремонтного молодняка и 7425 кур-несушках) подтверждена целесообразность использования в составе рационов ремонтного молодняка кур с первых дней жизни,

175

Показатель	Группа		
	I – К	II – О	III -О
Поголовье в начале яйцекладки, голов	2475	2475	2475
Сохранность, %	88,85	94,26	91,47
Яйценоскость: на среднюю несушку, штук	284,38	295,85	298,21
на начальную несушку, штук	266,91	285,81	284,11
Валовое производство яиц, штук	660612	707377	703181
в т. ч инкубационное яйцо, штук	570108	614923	612189
Средняя масса яйца, г	59,05	60,06	60,47
Масса яичной продукции, кг	39007,98	42487,33	42523,78
Израсходовано за весь период комбикорма, кг	97041,36	100015,95	98504,96
в т.ч.на инкубационные яйца, кг	83235,8	86827,1	85768,0
добавок, кг	-	86,83	23,64
Затраты кормов, кг: на 1 кг яйцемассы	2,488	2,352	2,316
на образование 10 яиц	1,46	1,412	1,401
Стоимость израсходованного комбикорма, руб:	735721,2	767464,7	870685
добавок, руб	-	18581,6	17399,0
Всего затрат на инкубационное яйцо, руб	1597851	1667357	1641014
Затраты инкубатора со стоимостью инкубационного яйца, руб	2706857	3156907	3089611
Процент вывода молодняка	75,18	84,18	83,94
Вывод кондиционного молодняка, голов	428607	517642	513871
в т.ч. курочек, голов	214303	258821	256936
Себестоимость 1 молодки, руб	12,63	12,20	12,02
Цена реализации 1 головы молодки	16	16	16
Выручка, руб	3428856	4141136	4110976
Прибыль, руб	721999	984230	1021365
Дополнительная прибыль к контролю, руб	-	262230	299374
Получено прибыли на 1 несушку, руб	310,80	411,64	433,15
Рентабельность, %	26,67	31,18	33,06
± от контроля	-	4,51	6,39

антиоксидантных препаратов, как факторов улучшающих сохранность поголовья (на 2,62 и 5,41 %), яичную продуктивность на начальную (на 7,08 и 6,16 %) и среднюю (на 4,03 и 3,78 %) несушку, инкубационную категорию и морфо-биохимические качества яиц при значительном увеличении их оплодотворяемости (на 2,92 и 4,14 %), выводимости (на 7,10 и 5,65), вывода молодняка (на 9,00 и 8,76 %) и существенном уменьшении (с 24,82 % до 15,82 и 16,06 %) отхода инкубации, при повышении рентабельности выращивания молодок на 4,51 и 6,39 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Производство куриных яиц, как и мяса бройлеров сосредоточено на промышленных птицефабриках, где птица подвергается воздействию не только техногенных, но и кормовых стресс-факторов, что сопровождается повышенным образованием в их организме свободных радикалов, а их антиоксидантная система не справляется с потоком этих «молекул-убийц». В нормальных условиях физиологической активности организма в течение суток в каждой клетке образуется около 200 миллиардов свободных радикалов. Воздействие кормовых стресс-факторов, наряду с техногенными, обусловлено тем, что для кормления кур-несушек используются комбикорма, приготовленные из разных зерновых кормов, производимых в конкретных регионах и содержащих в своём составе зачастую микотоксины, тяжёлые металлы при недостатке или полном отсутствии в их рационах антиоксидантных веществ, и прежде всего – наиболее активной фракции β -каротина, витаминов А, Е, С, микроэлемента селена.

Учитывая эти проблемы, многие учёные обратили свое внимание на антиоксидантные витаминные комплексы как традиционной формы, так и новой липосомальной, с помощью которой обеспечивается более высокая биодоступность доставки в органы и ткани биологически активных веществ, так как липосома выполняет роль хранилища, из которого вещества высвобождаются постепенно, в нужных дозах и в те-

чение требуемого промежутка времени. Но, несмотря на теоретическую и практическую значимость использования антиоксидантов в животноводстве, эффективность их включения в рацион кур-несушек в условиях промышленного птицеводства ещё недостаточно отражена в научных исследованиях.

Использование в рационах ремонтного молодняка кур родительского стада с первых дней их жизни, антиоксидантных препаратов - витаминселенсодержащего «Карцесел» и витаминного комплекса липосомальной формы «Липовитам Бета», обуславливает повышение уровня реализации их генетического потенциала, что по отношению к контролю выразилось:

- в более интенсивном росте (живая масса молодок к началу яйцекладки больше на 1,62 и 3,90 %) и лучшем развитии у них репродуктивных органов - уже в первую неделю яйцекладки у молодок средняя масса яичника на 11,40 % и 19,42 % ($P<0,01$), масса яйцевода на 16,36 ($P<0,001$) и 34,25 %, а его длина на 38,02 и 44,01 % ($P<0,001$) больше;

- в повышении ($P<0,05-0,001$) функциональной активности кроветворной и иммунной систем. Увеличилось, в пределах физиологической нормы общее количество лейкоцитов на 21,78 и 26,25 %, эритроцитов – на 11,45 и 6,14 %, гемоглобина – на 30,53 и 14,20 %, а в сыворотке крови общего белка – на 8,18 и 9,66 %, альбуминов на 11,56 и 14,33 %, глобулинов на 6,68 и 7,40 %, белкового индекса – на 4,53 и 6,38 %, уровня иммуноглобулинов (IgA, IgM, IgG) и сохранности поголовья (на 6,31 и 7,69 %).

На фоне улучшения показателей нарастания живой массы, роста и развития репродуктивных органов, функциональной активности кроветворной и иммунной систем, растёт и яичная продуктивность кур-несушек, улучшаются инкубационная категория, биофизические, биохимические и инкубационные качества яиц, что относительно контрольных аналогов достоверно проявилось:

- в повышении яйценоскости на начальную (на 9,12 и 8,55 %) и среднюю (на 5,69 и 6,35 %) несушку, интенсивности яйцекладки на 4,60 и 5,37 %. При этом, интенсивность яйцекладки на уровне 75 % проявилась на 167 и 166 сутки, а – 95 % на 197 и 194 сутки, тогда как в контрольной группе соответственно на 169 и 199 сутки, то есть на 3 и 5 суток позже. Отмечается более высокий и продолжительный пик продуктивности кур-несушек, и они интенсивность её на уровне 94 – 95 % удерживали 99 и 102 суток, а контрольные – 97 суток;

- в улучшении морфометрических и биохимических качеств яиц, достоверном ($P < 0,01$) увеличении на 1,25 и 1,50 % средней массы яйца, что позволяет на 10,51 и 11,25 % больше получить от них яичной массы, при лучшей (на 6,25 и 7,20 %) конверсии корма на один её килограмм;

- в повышении в составных частях яиц массы белка и желтка ($P < 0,05-0,01$), концентрации в них сухого вещества ($P < 0,001$), каротиноидов, витамина А, В₂ ($P < 0,001$) и улучшении аминокислотного, минерального состава, при снижении ретенции свинца, кадмия и полном отсутствии ртути;

- в большем на 2,15 и 2,46 % выходе инкубационных яиц и лучшей их оплодотворённости на 3,50 и 4,84 %. При этом в яйцах более интенсивно происходит эмбриональное развитие зародышей, снижается отход инкубации, повышается выводимость яиц на 1,99 и 4,76 % и вывода молодняка на 4,83 и 8,60 %.

Сравнительная оценка метаболической и детоксикационной активности печени контрольных кур-несушек и потреблявших антиоксидантные препараты «Карцесел» и «Липовитам Бета» показала достоверное ($P < 0,05$ - 0,001) увеличение, в последних, депонирования в ней белков, минеральных веществ, каротина, витаминов (А и группы В) при одновременном уменьшении (в связи с возросшими энергетическими затратами) содержания углеводов ($P < 0,01$), жиров ($P < 0,05$) и таких ксенобиотиков как нитраты (в 1,55 и 5,42 раза) и нитриты (в 1,42 и 1,2 раза), при полном предотвращении накопления в ней остаточных количеств содержащихся в рационе свинца, кадмия и ртути, в связи с увеличением выведения их из организма с помётом - свинца в 1,61 и 1,48 ($P < 0,01$) и кадмия в 1,27 и 1,26 раз, в сравнении с несушками контрольной группы.

Производственной апробацией **(на 7800 головах ремонтного молодняка и 7425 кур-несушках)** подтверждена целесообразность использования в составе рационов ремонтного молодняка кур с первых дней жизни, антиоксидантных препаратов - витаминселенсодержащего «Карцесел» и витаминного комплекса липосомальной формы «Липовитам

Бета», как факторов улучшающих сохранность поголовья (на 2,62 и 5,41 %), яичную продуктивность на начальную (на 7,08 и 6,16 %) и среднюю (на 4,03 и 3,78 %) несушку, инкубационную категорию и морфо-биохимические качества яиц при значительном увеличении их оплодотворяемости (на 2,92 и 4,14 %), выводимости (на 7,10 и 5,65), вывода молодняка (на 9,00 и 8,76 %) и существенном уменьшении (с 24,82 % до 15,82 и 16,06 %) отхода инкубации, при повышении рентабельности выращивания молодок на 4,51 и 6,39 %.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

- при выращивании ремонтного молодняка и последующего продуктивного использования кур-несушек родительского стада применять в рационах антиоксидантные препараты: витаминселенсодержащий «Карцесел» (1 л) и витаминный комплекс липосомальной формы «Липовитам Бета» (240 г), что способствует у молодок увеличению живой массы, роста и развития репродуктивных органов - массы яичника на 11,40 и 19,42 %, а - яйцевода на 16,36 и 48,17 %, сохранности и, в последующем, у кур-несушек повышению яйценоскости на начальную (на 9,12 и 5,69 %) и среднюю (на 8,55 % и 6,35 %) несушку, улучшению инкубационных качеств яиц на 2,15 и 2,46 %, большему депонированию в желтке яиц каротиноидов, витаминов (А, В₂, макро- и микро-элементов и снижению в нем тяжелых металлов, повышению оплодотворённости яиц на 3,5 и 4,84 %, их выводимости на 1,99 и 4,76 %, вывода молодняка на 4,83 и 8,6 %. Рентабельность производства возрастает, а в расчёте на 1 несушку можно получить 96,78 и 135,89 рублей дополнительной прибыли.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абилов Б.Т. Влияние высокобелковых кормовых добавок на живую массу и мясную продуктивность цыплят-бройлеров / Б.Т. Абилов, С.А. Нечаев, А.В. Болдарева, А.С. Ушаков // Птицеводство. - №7-8. – 2019. – С. 46 -51.

2. Абрамова Т. Состояние печени у цыплят, откармливаемых на мясо /Т. Абрамова, Н. Данилевская // Птицеводство. – 2006. - №3. – С.29-31.

3. Авакова А.Г. Биоконверсия микроэлементов в яйца и мясо птицы при биорезонансном воздействии /А.Г. Авакова, Д.Ю. Лотникова, Е.В. Бондаревская // Птицеводство. – 2014. – № 3. – С. 25-27.

4. Авакянц С. Витаминно-минеральные премиксы «Мультивит» / С. Авакянц // Птицеводство. – 2006. - №6. – С. 27-28.

5. Авдосьева, И.К. Роль витамина Е при выращивании птицы / И.К. Авдосьева, Л.В. Калиновская, А.А. Сех, Л.В. Романович // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. - 2016. - №1-2 (65). – С. 207-217.

6. Агафонов В. Яичные породы: Мировые тенденции и российский рынок / В. Агафонов //Птицеводство. – 2007. - № 7. - С.3- 4.

7. Агафонов В.П. Пути повышения конкурентоспособности отечественных яичных продуктов / В.П. Агафонов, Т.И. Петрова, А.П. Кавалевский// Птица и птицепродукты. – 2015. - №5. - С. 52-55.

8. Азарнова Т.О. Использование селенсодержащего препарата для оптимизации современной технологии инкубации/ Т.О. Азарнова, Д.Л. Богданова, И.И. Кочиш, М.С. Найденский, С.Ю. Зайцев// Птица и птицепродукты. – 2015. - №5. – С.40-44.

9. Азубаева Г.С. Влияние биологически активных веществ на яичную продуктивность гусынь / Г.С. Азубаева, А.Г. Махалов // Животноводство. - 2008. - №3. – С. 48-50.

10. Алеев Д.В. Продуктивность цыплят-бройлеров при интоксикации имидаклопридом на фоне применения сорбента /Д.В. Алеев, К.Ф. Халикова, А.В. Маланьева, В.И. Егоров, К.Х. Папуниди// Птица и птицепродукты. – 2019. - №3. - С.28-32.

11. Алексеев А.В. Улучшение качества пищевых яиц путем использования в кормлении кур-несушек препаратов водорастворимых витаминов /Алексеев А.В., Немцева Е.Ю., Терентьев А.Ю., Андреева С.Г. // Ветеринарный врач. - 2020. - №5. – С. 5-10.

12. Алексеев И.А. Неспецифический иммунитет у телят в условиях молочного комплекса на фоне применения «Басулфороа» /И.А. Алексеев, Р.А. Егоров // Научно-

практический журнал «Учёные записки казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Том 239. – 2019. – С.4-8.

13. Алексеев Ф. Качество яиц дебекированных кур / Ф. Алексеев, Д. Аншаков //Птицеводство. – 2007. -№9. – С.48-49.

14. Андрианова Е.Н. Профилактика микотоксикозов в птицеводстве. Сорбенты – проблема выбора / Е.Н. Андрианов// Птицеводство. – 2017. - №6. – С.13-18.

15. Антипов В.А. Бета-каротин – значение для жизни животных и птиц, их воспроизводства и продуктивности / В.А. Антипов, А.Н. Турченко / Краснодар, 2006. – 91 с.

16. Антипов В.А. Бета-каротин: значение для жизни животных и птиц, их воспроизводства и продуктивности. /В.А. Антипов, А.Н. Турченко, В.Ф. Васильев, В.С. Самойлов, Р.В. Казарян, Е.В. Кузьминова, Л.В. Полищук. //Краснодар, 2006. – С.4-15.

17. Антипов В.А. Бета-каротин: применение при воспроизводстве животных и птиц /В.А. Антипов, А.Н. Турченко, В.С. Самойлов, Р.В. Казарян, С.П. Кудинова, Е.В. Кузьминова //Краснодар, 2002. – С.3-47.

18. Бабушкин В.А. Препарат Черказ в рационах ремонтного молодняка кур /В.А. Бабушкин, К.Н. Лобанов, Т.Р. Трофимов, А.С. Федин //Зоотехния. – 2008. - №4. - С.19-20.

19. Баранников В.Д. Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции / В.Д. Баранников, Н.К. Кириллов // М.: КолосС. – 2005. – 352с.

20. Барсуков Л.И. Липосомы / Л.И. Барсуков // Соросовский образовательный журнал. – 1998. - №10. – С. 2-9.

21. Бессарабов Б. Белковый и углеводный обмен веществ у несушек /Б. Бессарабов, Л. Клетикова, О. Копоть, С. Алексеева //Птицеводство. – 2010. - №1. - С. 55-56.

22. Бессарабов Б. Использование витаминов при кормлении птицы/ Б. Бессарабов, И. Мельникова// Птицефабрика.- 2007. - № 9. - С. 15-18.

23. Бикташев Р.У. Динамика синтеза металлопротеина на фоне шунгита и цеолита в рационах цыплят-бройлеров, контаминированных кадмием и свинцом / Р.У. Бикташев// Научно-практический журнал «Учёные записки казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э Баумана. – Том 239. – 2019. – С.40-43.

24. Бирман Б.Я. Иммунодефициты у птиц / Б.Я. Бирман, И.Н. Громов. – Минск, 2001. – 117 с.

25. Блинохвостов А.Ф. Селен в биосфере. А.Ф.Блинохвостов //– Пенза. – Изд. ПГСХА. - 1980. – 324 с.

26. Бобылева Г.А. Российское птицеводство: анализ, тенденции, прогнозы/ Г.А. Бобылева// Птица и птицепродукты. - 2010. - № 3. - С.12- 17.

27. Богомолов В. Многофункциональная кормовая добавка КЛИМ/ В. Богомолов, В. Мишин// Птицеводство. - 2010. - № 8. - С.28- 29.

28. Богомолов В. Применение препарата «Клим» /В. Богомолов, Ф. Клешаев //Птицеводство. – 2005. - №10. – С. 20.

29. Бокова Т.И. Детоксиканты различного происхождения / Т.М. Бокова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011– №5. – С. 57-59.

30. Бокова Т.И. Использование синтетических водорастворимых соединений с антиоксидантными свойствами в кормлении цыплят-бройлеров/ Т.М. Бокова, Ю.И. Коваль // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. – №12. – С. 55-62.

31. Болотников Н.А. Гематология птиц. / Н.А. Болотников, Ю.В. Соловьева // Л.: Наука, 1980. - 116 с.

32. Бондаренко Г.М. Последствие микродоз первого принудительного кормления на функциональное состояние и качество яиц кур в разные солнечно-лунные аспекты / Г.М. Бондаренко, В.П. Орлов, О.Н. Бурда // Птицеводство. – 2008. - №3. – С. 26-27.

33. Борисенкова А. Система контроля бактериальных болезней // Птицеводство. – 2004. - №8. – С.13-17.

34. Бриттон Г. Биохимия природных пигментов / Г. Бриттон. – М.: Мир, 1986. - 422 с.

35. Букин Ю.В. Витамины и бета-каротин в профилактике злокачественных новообразований (итоги и перспективы) / Ю.В. Букин // Вопросы питания. – 1993. - №4. – С. 9-12.

36. Букин Ю.В. Влияние бета-каротина на динамику активности орнитин-декарбоксилазы в атрофической слизистой оболочке и в ткани полипов желудка / Ю.В. Букин, Д.Г. Заридзе, В.А. Драудин-Крыленко и др. // Вопросы медицинской химии. – 1992. - №38. – С. 33-36.

37. Буюклинская О.В. Корреляция первичного и вторичного иммунодефицита синтетическим бета-каротином / О.В. Буюклинская //Вопр.Мед.химии. – 1992. – 38. – С.31-33.

38. Буянкин Н. Применение кремнийорганических соединений / Н. Буянкин //Птицеводство. – 2011. - №2. – С.34-35.

39. Буянкин Н.Ф. Влияние силатрана на усвоение минеральных веществ цыплятами-бройлерами /Н.Ф. Буянкина, А.С. Федин, В.А. Скопцов //Третья междунар. конф. "Актуал.пробл.биологии в животноводстве": Тез.докл.. - Боровск, 2000. - С. 53-54.

40. Вайзенин Г.Н. Способы и методы выведения тяжёлых металлов из организма сельскохозяйственных животных и птицы (методические рекомендации) / Г.Н. Вайзенин, В.Н. Рябикова // Материалы VI-й всероссийской научной конференции с международным участием. – Великий Новгород: НовГУ, 2007. –С.14-72.

41. Вартапетян Б.Б. Новый подход в изучении механизма биосинтеза витамина А из каротина / Б.Б. Вартапетян //Биохимия. - 1966. - Т. 31. - № 5. - С. 33-39.

42. Васильев В.С. Влияние ферросила на иммунный статус и продуктивность несушек /В.С. Васильев, В.Е. Улитко //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – №3. – С.37-39.

43. Василюк Я.В. Современные аспекты биотехнологии питания сельскохозяйственной птицы / Я.В. Василюк //Наука производству. Тр. Гродненского СХИ. – Гродно, 1999. – С. 319-322.

44. Вахрамов О.Г. Хозяйственные показатели кур-несушек и качество продукции при использовании в кормлении различных форм хитозана / О.Г. Вахрамов //Материалы четвертого международного симпозиума «Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии. – Санкт - Петербург. - 2008. - С. 283-285.

45. Величко О.А. Качество яиц кур различных кроссов / О.А. Величко // Зоотехния. – 2010. - №8. – С. 29-30.

46. Ветвицкая А. Цвет имеет значение: рынок каротиноидов в промышленном разведении животных // Эффективное животноводство. - 2020. - №7 (164). - С.40-47.

47. Витиня И. Специфические растительные кормовые добавки в рационах птиц / И. Витиня, В. Крастина, А. Эрте, Я. Нудиене //2-я конференция балтийских стран по птицеводству. – Вильнюс, 1994. – С.23-24.

48. Владимиров Ю.А. Свободные радикалы в живых системах /Ю.А. Владимиров, О.А. Азизова, А.И. Деева //Итоги науки-М. – 1991. – С. 45-49

49. Волкова Г.С. Возможности повышения продуктивности кур-несушек при использовании в рационе пробиотической кормовой добавки и ферментного препарата / Волкова Г.С., Куксова Е.В., Фурсова Н.А., Веремьев Д.Н. // Пищевая промышленность. - 2019. - №4. - С. 26-28.

50. Волкова Е. Влияние Вектора и Витанеля на рост индюшат/ Е. Волкова, А Сенько// Птицеводство. – 2010. - № 6. - С. 18- 19.

51. Воронцова Л. Молозивные препараты в качестве БВМД / Л. Воронцова, Е. Захарова // Птицеводство. – 2006. - №12. – С. 20-21.

52. Вострикова С.М. Изучение накопления ксантофиллов в желтке куриных яиц при введении в диету специальных биологически активных добавок / С.М.Вострикова, А.А. Шапошников, Л.А. Дайнека // Тезисы международной конференции «Достижения супрамолекулярной химии и биохимии в ветеринарии и зоотехнии». – Москва – 2008. – С. 159.

53. Галкин А.В. Современные технологии экспресс- контроля микотоксинов в зерне и комбикормах/ А.В. Галкин// Био. – 2003. - № 4.- С. 5.

54. Гамко Л.Н. Влияние различных ферментных добавок на продуктивность цыплят-бройлеров кросса "Росс-308" /Гамко Л.Н., Шепелев С.И., Шестопалов Р.В.

//Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства /Материалы национальной научно-практической конференции. - 2020. - С. 350-356.

55. Гамко Л.Н. Использование подкислителей Аквасейф и Велегард при выращивании цыплят-бройлеров /Гамко Л.Н., Таринская Т.А. //Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2020. - № 2. - С. 16-27.

56. Гамко Л.Н. Кормовая добавка на основе гуматов для повышения мясных качеств сельскохозяйственной птицы //Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Талызина Т.Л., Менякина А.Г., Гулаков А.Н. //Зоотехния. - 2021. - № 4. - С. 8-12.

57. Гамко Л.Н. Продуктивность использования азота и качество мясной продукции цыплят-бройлеров при выпаивании им воды с подкислителем "Велегард" /Гамко Л.Н., Таринская Т.А. //Аграрная наука. - 2018. - № 7-8. - С. 29-31.

58. Гамко Л.Н. Продуктивность цыплят-бройлеров при периодическом выпаивании фитобиотиков /Жирнова О.В., Гамко Л.Н., Шепелев С.И. //Зоотехния. - 2016. - № 5. - С. 26-27.

59. Гамко Л.Н. Эффективность использования в рационах молодняка свиней на откорме белково-витаминно-минерального концентрата /Гамко Л.Н., Подольников В.Е., Менякина А.Г., Талызина Т.Л., Сапегина Ю.В. //Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства //Материалы национальной

научно-практической конференции с международным участием. - 2021. - С. 58-63.

60. Гогин А. Микотоксины: доступный метод контроля /А. Гогин //Птицеводство. – 2005. - №3. – С. 46-47.

61. Горковенко Н., Макаров Ю., Серебрякова В., Квартников А. Применение цеолитов для детоксикации бройлеров // Птицеводство. – 2006. - №5. – С.18-19.

62. Горлов И.Ф. Повышение яйценоскости кур-несушек и качества яиц за счёт использования в их рационах кормов, премиксов и минеральных добавок / И.Ф. Горлов, В.Н. Струк, В.И. Водяников, Н.В. Короткова // рекомендации. – М.: Вестник РАСХН - 2005. – 26 с.

63. Гутров В.Ю. Повышение эффективности выращивания бройлеров за счёт оптимизации рационов/ В.Ю. Гутров, Н.Ю. Булатова, Н.Ю. Лазарева, К.К. Зульмуххамедов// Птицеводство. – №5. -20017. – С. 23-26.

64. Гущин В.В. Выход отечественной птицепродукции на международные рынки: задача и пути её решения /В.В. Гущин //Птица и птицепродукты. – 2011. - №2. – С.31-34.

65. Данилова А.К. Улучшение качества яиц / А.К. Данилова, И.С. Шпиц // Повышение качества продуктов птицеводства. – М., 1983. – С. 100-103.

66. Данилов-Данильян В.И. Экологический вызов и устойчивое развитие. /В.И. Данилов-Данильян, К.С. Лосев // – М.: Прогресс-Традиция. – 2000. – С.414.

67. Девяткин В.А. Использование бета-каротина в рационах скота / В.А. Девяткин // Зоотехния. – 1991. – № 16. – С. 27-31.

68. Дейнека В.И. Каротиноиды: строение, биологические функции и перспективы применения / Дейнека В.И., Шапошников А.А., Дейнека Л.А., Гусева Т.С., Вострикова С.М., Шенцева Е.А., Закирова Л.Р. // Научные ведомости. - 2008. - №6 (46). - С. 19-25.

69. Делис И.В. Активность некоторых ферментов в организме сельскохозяйственной птицы при включении в рацион препарата «В-Трахім Се» и токоферола /Делис И.В., Рыжкова Г.Ф. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - №2. - С. 59-61.

70. Десятов О.А. Влияние сорбционно-пробиотической добавки биопиннулар на продуктивность, химический состав и экологическую чистоту мяса цыплят –бройлеров /Десятов О.А., Пыхтина Л.А., Исайчев В.А., Семенова Ю.В., Савина Е.В. //Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2021. - Т. 246. - № 2. - С. 66-71.

71. Десятов О.А. Кормовые добавки с сорбционными и антиоксидантными свойствами для коррекции иммунного статуса и увеличения продуктивности крупного рогатого скота при объёмистом типе кормления /Десятов О.А., Улитко В.Е., Пыхтина Л.А., Воеводин Ю.Е. //Вестник

Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 1 (53). - С. 175-182.

72. Десятов О.А. Морфо-биохимический статус крови телят молочного периода и их продуктивность при использовании в их рационах кормовой добавки Биопиннулар /Десятов О.А., Улитко В.Е., Александрова Е.В., Санатуллина Р.С. //Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии //Международная научно-практическая конференция, посвящённая 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного учёного Брянской области, Почётного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук Гамко Леонида Никифоровича. - 2021. - С. 95-103.

73. Дзагуров Б. Биоценоз кишечника цыплят при подкормке бентонитовой глиной /Б. Дзагуров, Б. Цугкиев, З. Псахчиева //Птицеводство. – 2010. - № 4. - С. 53.

74. Дистанов У.Г. Природные сорбенты и охрана окружающей среды / У.Г. Дистанов, Т.П. Конюхова // Химизация сельского хозяйства. – 1990. - №6. – С.34.

75. Дмитриева М.Е. Ветеринарное обеспечение в птицеводстве / М.Е. Дмитриева// Птица и птицепродукты. – 2015. - №6. - С. 21-24.

76. Дмитриевский А.А. Пути превращения бета-каротина в витамин А в организме и его регуляция / А.А.

Дмитровский //Доклады ВАСХНИЛ. – 1987. - №9. – С. 22-26.

77. Долгорукова А.М. Пренатальное питание домашней птицы и его постнатальные эффекты (обзор) / Долгорукова А.М., Титов В.Ю., Фисинин В.И., Зотов А.А. // С.-х. биол., Сельхозбиология, S-h biol, Selhoz biol, Sel'skokhozyaistvennaya biologiya, Agricultural Biology. - 2020. №6. - С.1061-1072.

78. Дорожкина Е.И. Применение органического селена в рационах кур-несушек кросса Ломанн браун / Дорожкина Е.И., Кистина А.А., Куколина Н.В., Прытков Ю.Н. // Огарёв-Online. - 2017. - №1 (90). - С. 4.

79. Драутин В.А. Воздействие бета-каротина на стадию пролюции канцерогенеза /В.А. Драутин //Материалы СИМБОЗ 15-16 июня / Каратиноиды в онкологии. - М.: Онкологический научный центр ВАМН, 1992. - С. 25-29.

80. Душейко А.А. Витамин А, обмен и функции. / А.А. Душейко //Киев, 1989. – 288 с.

81. Дядичкина Л. Качество яиц – залог успешной инкубации / Л. Дядичкина //Птицеводство. - 2008. - №3. - С. 22-23.

82. Егоров И. Влияние кормления птицы на пигментацию продукции / И. Егоров // Птицефабрика. – 2007. - №10. – С. 13-19.

83. Егоров И. Консерванты кормов – органические кислоты / И. Егоров //Птицеводство. – 2004. - №6. – С. 5-8.

84. Егоров И. Микосбор снижает токсичность корма / И. Егоров, Н. Чесноков, Д. Давтян //Птицеводство. – 2004. - №3. – С. 29-30.

85. Егоров И. Натресорб в кормлении кур-несушек /И. Егоров, Е. Андрианова, Л. Присяжная //Птицеводство. - 2008. № 12. - С. 8- 9.

86. Егоров И. Применение Каролина при откорме цыплят / И. Егоров, П. Паньков, Б. Розанов //Птицеводство – 2006. - №7. – С. 29-30.

87. Егоров И.А. Новые научные разработки в питании птицы и пути их освоения в отрасли / И.А. Егоров //Сборник материалов научной сессии «Стратегия развития животноводства России – XXI век». – М.: 2001. –Ч.1. –С.483-491.

88. Егоров И.А. Нормы витаминов для птицы / И.А.Егоров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2010. - №9. – С. 52-59.

89. Егоров И.А. Применение нанотехнологий в промышленном птицеводстве /И.А. Егоров, Б.Л. Розанов, Т.В. Егорова, под редакцией Фисинина В.И. //С. Петербург: 2011. – 112 с.

90. Егоров И.А. Современные тенденции в кормлении птицы /И.А. Егоров //Птица и птицепродукты. – 2006. - №5. – С.7-9.

91. Егоров И.А. Сульфатная форма лизина в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек / И.А. Егоров, А.Б. Егорова, А.Б. Гущева-Митропольская, А.С. Бойко// Птицеводство. –№5. -20017. – С.10-17.

92. Егоров И.А. Эффективность действия кормовой добавки «натресорб» на цыплятах-бройлерах и курах-несушках / И.А. Егоров, Е.Н. Андрианова, Л.М. Присяжная, В.И. Белоусов // Птица и птицепродукты. - 2009. - № 1-С.41- 45.

93. Ежков В.О. Особенности нарушения обмена веществ у кур в условиях промышленного птицеводства / В.О. Ежков // Материалы Международной научной конференции по патофизиологии животных. – С.-Пб., 2006. – С. 57-58.

94. Езерская А. Витамин Е в питании птицы / А. Езерская, В. Мальцев // Птицеводство. – 1999. - №1. – С. 22-26.

95. Елизаров Н.Ю. Липосомы как транспортное средство для доставки биологически активных молекул / Н.Ю. Елизаров // Волгоградский государственный медицинский университет 2005. – электронный ресурс.

96. Емелина Н.Т. Витамины в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц / Н.Т. Емелина, В.С. Крылова, В.А. Петухова, Н.В. Бромлей // М.: Колос, 1970. – С.9-30.

97. Ерисанова О.Е. Метаболическая и детоксикационная активность печени бройлеров при использовании в их рационе пребиотика «Биотроник Се-Форте» и препарата «Каролин» / О.Е. Ерисанова // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы кормления сельскохозяйственных животных». – Дубровицы. – 2007. – С. 383-387.

98. Ерисанова О.Е. Препарат «Биокоретрон Форте» в рационах кур-несушек, как фактор коррекции их иммунного статуса и продуктивности / О.Е. Ерисанова, Ю.А. Концов // Вестник Ульяновской ГСХА. Ульяновск. – 2011. – №1. — С.53-58.

99. Ерисанова О.Е. Функциональная активность пищеварительной системы и конверсии корма у бройлера при использовании в их рационах биопрепаратов нового поколения / О.Е. Ерисанова, В.Е. Улитко // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы аграрной науки и образования». Ульяновск. – 2008. – С. 144-149.

100. Ермолаева О.К. Пораженность кормов грибами рода Фузариум/ О.К. Ермолаева, Р.М. Потехина, Л.Е. Матросова, Э.И. Семёнова// Научно-практический журнал «Учёные записки казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э Баумана. – Том 239. – 2019. – С. 121-125.

101. Ермолова Ю.С. Препарат АСД-Ф2 для повышения вывода кондиционных цыплят / Ю.С. Ермолова // Птица и птицепродукты. – 2009. - №1. – С.33-35.

102. Жангуразов И.Д. С птицей по жизни /И.Д. Жангуразов// Птица и птицепродукты. 2015. - №5. - С.28-31.

103. Закревский В.В. Безопасность пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище /

В.В. Закревский // Практическое руководство по санитарно-эпидемиологическому надзору. – СПб.: ГИОРД. – 2004. – 280 с.

104. Зеленкова Г.А. Развития органов пищеварения и яйцеобразования у кур при использовании в рационах экобентокорма в сочетании с биологически активными веществами / Зеленкова Г.А., Пахомов А.П., Зеленков А.П. // Научный журнал КубГАУ. - 2014. - №101. - С. 1099-1108.

105. Зеленская О. Влияние Сел-Плекса на продуктивность бройлеров / О. Зеленская // Птицеводство. – 2010. - №12. – С. 23-26.

106. Зыков А. Фито-минеральный сорбент с пробиотиком в кормлении бройлеров / А. Зыков, А. Голубев, С. Лиман // Комбикорма. – 2009. - № 3 – С.62.

107. Ибрагимов М.О. Ферментные препараты в рационах ремонтного молодняка/ М.О. Ибрагимов, Б.С.Калоев// Ж. Птицеводство. - 2018. - №2. - С. 23 - 27.

108. Иванов А., Болдырева Е. Токсаут – эффективный способ борьбы с микотоксинами // Птицеводство – 2005. - №11. – С.40.

109. Иванов А.В. Микотоксикозы. Биологические и ветеринарные аспекты. / А.В. Иванов, В.И. Фисинин, М.Я. Тремасов, К.Х. Папуниди // Монография – М.: Колос, - 2010. – 392 с.

110. Иванов А.В. Микотоксины (в пищевой цепи) / А.В. Иванов, В.И. Фисинин, М.Я. Тремасов, К.Х.

Папуниди / Монография. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех». – 2012. – 136 с.

111. Иванов Е.Н. К обезвреживанию кормов от микотоксинов / Е.Н. Иванов, Л.Е. Матросова, Д.В. Алев / Фармакологические и экотоксикологические аспекты ветеринарной медицины. Материалы научно практической конференции фармакологов РФ. – Троицк, - 2007. – С. 104-106.

112. Иванова Н.В. Заключение о применении препарата «каролин» у лиц, участвующих в ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС / Н.В. Иванова. – Краснодар, 1995. – 14 с.

113. Игнатович Л.С. Биологически активные кормовые добавки на основе травяной муки / Л.С. Игнатович// Птицеводство. – 2017. - №6. – С.18-22.

114. Игнатович Л.С. Повышаем биологическую ценность рациона / Л.С. Игнатович// Птицеводство. – 2019. - №7-8. – С. 31 -36.

115. Игнатович Л.С. Применение бурых морских водорослей в кормлении кур-несушек яичной продуктивности / Л.С. Игнатович // Материалы международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы, пути их решения». Ульяновск, 2009. – С.23-26.

116. Измайлович И.Б. Физиолого-биохимическая оценка воздействия «Каролина» на организм цыплят-бройлеров / И.Б. Измайлович // Сборник научных трудов выпуск 14, «Актуальные проблемы интенсивного

развития животноводства». – Горки, 2011. – Ч-1. – С. 188-193.

117. Измайлович И.Б. Энзиматический метаболизм каролина в витамин А в организме кур-несушек / Измайлович И. Б., Marcin Wojciech Lis. // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. - 2014. - №17 (1). - С.214-222.

118. Ильченко И. Как сохранить высокую продуктивность и снизить стоимость рациона / Ильченко И. // Эффективное животноводство. - 2021. - №4 (170). - С.14-17.

119. Имангулов Ш. Ферментативный пробиотик: два в одном /Ш. Имангулов, Г. Игнатова //Птицеводство. – 2004. - №7. – С.10-11.

120. Инаметдинов Д. Клинофилд – новый препарат для профилактики микотоксикозов /Д. Инаметдинов //Птицеводство. – 2006. - №1. – С.12-14.

121. Интербаева А.Т. Оценка качества мяса птицы и изучение факторов, формирующих безопасность пищевых продуктов /А.Т. Инербаева, Г.И., К.А. Мотовилов //Материалы 2-й международной научно-практической конференции посвященной 30-летию зооинженерного факультета Новосибирского ГУ «Актуальные проблемы животноводства: производство и образование» 22-24 марта 2006г. – Новосибирск, 2006. - С.165-166.

122. Каблучеева Т.И. Применение преаратов гидрогемол и аминовит для повышения иммунитета у голубей / Т.И. Каблучеева, Е.Н. Новикова // Материалы IV

международного симпозиума «проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии», 6-7 мая, 2008. – Санкт-Петербург. – 2008. – С.346-348.

123. Кавтарашвили А.Ш. Биофортификация куриного яйца: витамины и каротиноиды / Кавтарашвили А.Ш., Коденцова В.М., Мазо В.К., Рисник Д.В., Стефанова И.Л. // С.-х. биол., Сельхозбиология, S-h biol, Sel-hoz biol, Sel'skokhozyaistvennaya biologiya, Agricultural Biology. - 2017. - №6. - С.1094-1104.

124. Кавтарашвили А.Ш. Производство функциональных яиц. Сообщение II. Роль селена, цинка и йода / Кавтарашвили А.Ш., Стефанова И.Л., Свиткин В.С., Новоторов Е.Н. // С.-х. биол., Сельхозбиология, S-h biol, Sel-hoz biol, Sel'skokhozyaistvennaya biologiya, Agricultural Biology. - 2017. - №4. - С.700-715.

125. Кавтарашвили А.Ш. Роль каротиноидов при биофортфикации пищевых яиц кур (*gallus gallus l.*) ω -3 полиненасыщенными жирными кислотами, витамином е и селеном / Кавтарашвили А.Ш., Новоторов Е.Н., Коденцова В.М., Рисник Д.В. // С.-х. биол., Сельхозбиология, S-h biol, Selhoz biol, Sel'skokhozyaistvennaya biologiya, Agricultural Biology. - 2020. - №4. - С.738-749.

126. Казарян Р.В. Исследование биохимических показателей сыворотки крови цыплят-бройлеров, выращенных с применением комплексной кормовой добавки / Казарян Р.В., Лукьяненко М.В., Бородихин А.С., Семененко М.П., Мирошниченко П.В. // Новые технологии. - 2018. - №4. - С.209-215.

127. Казинов Ф.И. Экологическое обоснование действия селеносодержащих препаратов на перекисное окисление липидов в организме сельскохозяйственной птицы / Ф.И. Кизинов, Р.Б. Темираев, Ф.Н. Цогоева, М.Т. Атарова, И.Т. Гибизова // Материалы международной научной конференции «Актуальные вопросы экологии и природопользования». – Ставрополь. – 2005. – С.395-398.

128. Каиров В.Р. Эффективность использования биологически активных веществ в рационах сельскохозяйственной птицы / В.Р. Каиров, Ф.Н. Цогоева, Т.А. Ревазов, А.К. Корнаева // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар. – 2008. -№4 (13). – С.161-163.

129. Каплун А.П. Липосомы и другие наночастицы как средство доставки лекарственных веществ / А.П. Каплун, Л.Б. Шон и др. // Вопросы медицинской химии. – 1999. - №1. – С. 23.

130. Кармацких Ю.А. Применение бентонита в рационах животных и птиц / Ю.А. Кармацких, Е.Ф. Рыбина, Э.С. Гурылева, И.В. Батырева, Я.А. Макеева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011– №5. – С. 3-6.

131. Карташова Н. Липокаротин – новая кормовая добавка / Н. Карташова, Е. Пивень // Птицеводство. - 2004. - №2. – С. 8-9.

132. Катруш К.М. Влияние уровня минеральных веществ в рационах на химический состав яиц и мясо кур

/К.М. Катруш //Кормление сельскохозяйственных животных и птицы на комплексах Восточной Сибири. Иркутск. - 1979. - С.42-46.

133. Кизинов Ф.И. Источники селена и витамина Е в рационах птицы / Ф.И. Кизинов, Ф.Н. Цогоева, М.А. Атарова // Комбикорма. – 2007. - №1. - С.89.

134. Коков Т. Бентониты в рационах для птицы /Т. Коков, А. Темроков //Птицеводство. - 2006. - № 12. - С.19.

135. Колесников В.В. Результаты применения препарата «каролин» у больных с заболеваниями органов пищеварения / В.В. Колесников, Н.П. Поддубный, Н.В. Иванова // Тез. Докладов 1-го Международного конгресса по натуротерапии и рекреации. – СПб., 1995. - №1-2. – С. 25.

136. Колесниченко С.П. Эффективность применения карофлавина для профилактики А-гиповитаминоза цыплят-бройлеров / Колесниченко С.П., Щербинин Р.В., Резниченко А.А., Наумова С.В. // Евразийский Союз Ученых. - 2016. - №30-1. - С.18-20.

137. Кононенко С. Вместо витамина А – тыквенная паста /С. Кононенко, Е. Чуприн //Животноводство России. – 2006. - №1. - С.46.

138. Конопатов Ю.В., Макеева Е.Е. Кормление и иммунитет птицы /Ю.В. Конопатов, Е.Е. Макеева //Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. - №4. – С.78-81.

139. Копысов С.А. Витамин С натурального происхождения в рационе цыплят-бройлеров /Копысов С.А., Корниенко С.А. // Вестник ОрелГАУ. - 2017. - №2 (65). - С.48-51.

140. Копысов С.А. Влияние витамина С натурального происхождения на продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» / Копысов С.А. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - №8. - С.22-25.

141. Корнилова Е.В. Сравнительный аминокислотный состав кормов/ Е.В. Корнилова, А.К. Карапетян, С.И. Николаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 3. – С. 126-130.

142. Косинцев Ю. Морфологические и биохимические качества яиц / Ю. Косинцев, Э. Тимофеева, В. Волчков, А. Кузнецов, Н. Ючкина, Н. Падюкова, Л. Дядичкина //Птицеводство. - 2007 - №9. - С. 45-46.

143. Косов А.В. Эффективность использования новой витаминно-минеральной добавки для цыплят-бройлеров. /А.В.Косов, Н.В. Картамышева //Птицеводство. – 2006. - №3. – С.46-49.

144. Котова О. Рост, развитие и сохранность цыплят-бройлеров при использовании в их рационах «Карцесел» совместно с ферментными препаратами // Известия НВ АУК. - 2017. - №3 (47). - С.202-207.

145. Кравченко Н. Племенное птицеводство России /Н. Кравченко, В. Онисовец, М. Анненкова //Птицеводство. – 2004. - №2 - С.7-10.

146. Кривопишин И.П. Методические рекомендации по инкубации яиц сельскохозяйственной птицы / И.П. Кривопишин, Ю.С. Голдин и др. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2001. – 48 с.

147. Крисанов А. Бета-каротин в животноводстве /А. Крисанов, А. Шапошников // Животноводство России. – 2004. – №8. – С.47.

148. Крындушкина Т.К. Методы оценки энергетической питательности кормов для сельскохозяйственной птицы / Т.К. Крындушкина, В.В. Романенко //Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2009. - №1. - С.82-99.

149. Крюков В.С. Проблемы биохимии и технологии использования селена в питании птиц / Крюков В.С., Глебова И.В., Зиновьев С.В., Шевяков А.Н.// Проблемы биологии продуктивных животных. - 2017. - №4. - С.24-38.

150. Крюков О. Коррекция кишечного микробиоценоза у бройлеров /О. Крюков //Птицеводство. – 2005 - №5. – С.33-34.

151. Кубекина М.В. Фосфолипиды пищи: влияние на липидный обмен и факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний / М.В. Кубекина, Мясоедова В.А., Карагодин В.П. и др. // Вопросы питания. - 2017. - Т. 86. - № 3. - С. 6–18.

152. Кудинова С.П. Кинетика накопления бета-каротина в процессе ферментации культуры *Blakeslea trispora* /С.П. Кудинова, Р.В. Казарян, И.С. Кунщикова //Биотехнология. – 1992. - №4. – С.3-4.
153. Кузнецов А. Ксантофиллы / А. Кузнецов // Птицефабрика. – 2007. - №1. – С. 20-22.
154. Кузнецов А. Многофункциональная кормовая добавка /А. Кузнецов, Е. Кончакова //Птицеводство. – 2005. - №6. – С.18-19.
155. Кузнецов А. Эффективное использование каротиноидов / А. Кузнецов // Птицеводство. – 2008. - №12. – С. 11-13.
156. Кузнецова Т.С. Физиологические показатели и продуктивность кур в зависимости от биологически активных добавок /Т.С. Кузнецова, В.И. Фисинин, Т.М. Околелова //Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2008. - №3. - С. 40-42.
157. Кузьмина Е. Перспективность каротино-содержащих препаратов в птицеводстве /Е. Кузьмина, А. Антонов //Птицеводство. - 2006. - №8. - С.16.
158. Кузьмина Е.В. Каротиносодержащие препараты - новые эффективные средства в ветеринарии / Е.В. Кузьмина, В.А. Антипов // Материалы второго съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов России «Современные проблемы ветеринарной фармакологии и токсикологии». Казань: – С.116-119.
159. Кутовой Д. БАВ и бентонит для несушек /Д. Кутовой //Птицеводство. - 2007. - № 8. - С.19- 20.

160. Лагодюк П.З. Об обмене веществ и продуктивности кур-несушек при введении в корм кремниевых добавок / П.З. Лагодюк, И.Б. Ратыч, Я.И. Кирилив // Сельскохозяйственная биология. - 1989. - Т.6. - С. 22-24.

161. Лазарева Д.Н. Стимуляторы иммунитета / Д.Н. Лазарева, Е.К. Алёхин. – М.: Медицина, 1985. – 256 с.

162. Лаптев Г.Ю. Фитобиотик Интебио на защите иммунитета птицы / Г.Ю. Лаптев, Л.А. Ильина, Е.А. Йылдырым, В.А. Филиппова, А.В. Дубровин, О.Б. Новикова, И.И. Кочиш // Птицеводство. - №7-8. – 2019. – С. 25-31.

163. Латыпова Л. Южноуральские цеолиты в рационах кур /Л. Латыпова //Птицеводство. - 2006. - №11. – С. 48.

164. Лебедев С.В. Особенности обмена химических элементов в организме кур-несушек при введении в рацион ферментных, пробиотических и антибиотических препаратов / Лебедев С.В., Кван О.В., Суханова О.Н. // Животноводство и кормопроизводство. - 2016. - №2 (94). - С.81-90.

165. Липова Е.А. Белково-витаминно-минеральный концентрат в кормлении сельскохозяйственной птицы /Липова Е.А. // Сельскохозяйственный журнал. - 2014. - №7. - С.153-156.

166. Лисовая Е.В. Применение липосомальных систем, полученных из растительных лецитинов, в пищевых технологиях /Лисовая Е.В., Лисовой В.В., Викторова

Е.П., Марченко Л.А. // Новые технологии. - 2019. - №3. - С.51-60.

167. Лисунова Л. Аккумуляция кадмия в органах и тканях перепелов /Л. Лисунова, В. Токарев, В. Ларин, А. Астахова, Я. Шевчук, С. Котлова, О. Мерзлякова, Е. Исакова //Птицеводство. – 2006. - №2. – С.27.

168. Лисунова Л.И. Физиолого-биохимические изменения у перепелов в возрастном аспекте / Л.И. Лисунова // Птица и птицепродукты. – 2010. -№2. – С.41-44.

169.Лифанова С.П. Антиоксидантный препарат в системе оптимизации питания коров, повышения их продуктивности и улучшения свойств молока /Лифанова С.П., Улитко В.А., Ерисанова О.Е., Десятов О.А. // Зоотехния. - 2018. - № 7. - С. 10-12.

170. Лихобабина Л. Фосфолипиды в кормлении бройлеров / Л. Лихобабина // Животновод. - 2004. - №15. – С.15.

171. Лозовой В.И. Использование нового каротиносодержащего препарата «Бетацинол» в кормлении кур-несушек / В.И. Лозовой // Материалы научно-практической конференции в СНИИЖН «Актуальные вопросы зоотехнической и ветеринарной науки и практики в АПК». - Ставрополь, 2005. – С.156-159.

172. Лозовой В.И. Опыты по применению каротинсодержащих препаратов в кормлении кур-несушек / В.И.Лозовой, В.В. Родин, Е.Э. Епимахова // Актуальные

вопросы зоотехнической и ветеринарной науки и практики в АПК. Материалы научно-практической конференции в СНИИЖК. – Ставрополь, 2005. – С.163-168.

173. Лозовой В.И. Применение каротинсодержащих препаратов на птицефабриках Ставропольского края / В.И. Лозовой, В.В. Родин // Экология. Культура. Образование: журнал Министерства образования Ставропольского края. – Ставрополь, 2005. – С.8-9.

174. Лозовой В.И. Применение масляного раствора бета-каротина в кормлении кур-несушек / В.И. Лозовой, В.В. Родин // Материалы научно-практической конференции в СНИИЖН «актуальные вопросы зоотехнической и ветеринарной науки и практики в АПК». – Ставрополь, 2005. – С. 159-163.

175. Лукашенко А.В. Использование сорбентных добавок для снижения содержания тяжелых металлов в органах и мясе бройлеров / А.В Лукашенко // Сборник научных трудов «Современные проблемы зоотехнии и агробизнеса». – М.: ФГОУ ВПО МГАВМ и Б им. К.И.Скрябина, 2005. – С.140-144.

176. Лукашенко А.В. Сорбентные добавки для снижения содержания тяжелых металлов в организме бройлеров / А.В. Лукашенко //Зоотехния. – 2006. - №1. – С.18-20.

177. Лукьянова Н.Б. Влияние гидровита Е на рост и развитие цыплят-бройлеров / Н.Б. Лукьянова // материалы юбилейной конференции ТСХА (3-5 июня, г. Москва. – Москва. – 2003. – С.89-90.

178. Лукьянова Н.Б. Эффективность применения вододисперсной формы витамина Е у цыплят-бройлеров / Н.Б. Лукьянова, Н.В. Картамышева // Белгородский агромир. – 2004. – С.33-35.

179. Лушников К. Микотоксины и адсорбенты / Лушников К., С. Желамский // Птицеводство. – 2005. – №12. – С.37-38.

180. Лысенко М. Снижение тяжёлых металлов в органах и тканях птицы/ М. Лысенко // Птицеводство. - 2011. - № 2.- С.27- 28.

181. Лысенко М.А. Действие сорбентной добавки «Салколи» на продуктивность и качество мяса бройлеров / М.А. Лысенко, В.С. Лукашенко, Т.Н. Хамидуллин // Сб. науч.тр. ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2005. – Т.80. – С.194-197.

182. Лысенко М.А. Детоксикация тяжелых металлов в органах и тканях бройлеров // Птица и птицепродукты. – 2004. - №4,5 - С.59-60

183. Лысенко М.А. Способы и средства предотвращения накопления тяжелых металлов в организме птицы / М.А. Лысенко // Сборник научных трудов ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2000. - С.75; 236-241.

184. Лысенко М.А. Унитол предупреждает накопление свинца // Птицеводство. – 2004. - №6. – С.28-29.

185. Лягина Е.Е. Реализация биоресурсного потенциала кур родительского стада бройлеров на фоне иммунорекции / Лягина Е.Е., Семенов В.Г., Никитин Д.А.,

Иванов Н.Г., Тихонов В.К.// Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. - 2019. - №2. - С.111-119.

186. Малик Н.И. Пробиотики: теоретические и практические аспекты / Н.И. Малик, Л.Н. Панин, И.Ю. Вершинина // Птицефабрика. – 2006. - №1. – С.20-26.

187. Мальцева Н.А. Сапропель- наполнитель кормосмеси для цыплят- бройлеров/ Н.А. Мальцева, И.А. Коршева// Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2010. - № 3. - С.44- 49.

188. Малявина В.В. Перспективы расширения спектра медицинского применения бета-каротина / В.В. Малявина, Е.А. Швидко, А.М. Сампиев // Кубанский научный медицинский вестник. – 2010. - №3-4. – С. 122-125.

189. Манукян В. Подготовка мясных кур к яйцекладке / В. Манукян // Птицеводство. – 2005. - №11. - С. 14-15.

190. Манукян В.А. Современные подходы к кормлению высокопродуктивных кроссов птицы, контроль безопасности и качества комбикормов/ В.А. Манукян, Г.В. Красноярцева, Е.Ю. Байковская// Птица и птицепродукты. – 2015. - №5. - С. 22-24.

191. Марголис Л.Б. Липосомы и их взаимодействие с клетками / Л.Б. Марголис, Л.Д. Бергельсон. – М.: Наука, 1986. – С. 23.

192. Мезенцев С.В. Снижение иммунной стабильности организма птицы и меры борьбы с ним / С.В. Мезенцев // Птицефабрика. – 2006. - №1. – С.56-58.

193. Мелехов Г.П. Физиология сельскохозяйственных птиц / Г.П. Мелехов, Н.Я. Гридин. – М.: Колос, 1977. - С.287.

194. Мерзленко О. Чем можно заменить травяную муку? / О. Мерзленко // Птицеводство. – 2000. - №5. – С. 28-29.

195. Мерзленко О.В. Чем можно заменить травяную муку? / О.В. Мерзленко, Л.В. Резниченко, А.Р. Мерзленко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. - №3. – С.72-73.

196. Меркешкин Б.А. Результаты клинических испытаний препарата из группы каротиноидов каролина на базе кафедры психиатрии, наркологии и неврологии управления постдипломного образования и сертификации Дальневосточного медицинского университета / Б.А. Меркешкин, Т.Г. Маховская, Е.Г. Черных. – Хабаровск, 1999. – 23 с.

197. Микулец Ю.М. Биохимические и физиологические аспекты взаимодействия витаминов и биоэлементов / Ю.М. Микулец. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2004. – 191 с.

198. Миронова Г.Н. Качество пищевых яиц кур-несушек различных кроссов / Г.Н. Миронова, А.А. Астраханцев // Птица и птицепродукты. – 2009. - №2. – С. 28-30.

199. Мирошников Е.П. Продуктивность и морфофункциональное состояние органов воспроизводства кур-несушек при токсической нагрузки на организм /

Е.П. Мирошников, С.В. Лебедев и др. // Материалы четвертого Международного симпозиума «Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии». – Санкт-Петербург, 2008. – С. 90-92.

200. Моисеева А.А. Влияние ципрофлоксацина на лейкоцитарную формулу крови цыплят при экспериментальной стафилококковой инфекции / А.А. Моисеева, В.Н. Скворцов, А.А. Присный// Научно-практический журнал «Учёные записки казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э Баумана. – Том 239. – 2019. – С.171-175.

201. Москалёв Ю.И. Минеральный обмен / Ю.И. Москалёв //М.- Медицина. - 1985. - С.228-231.

202. Мустафин И. Воспроизводительные качества яичных петухов в зависимости от количества пророщенного зерна в их рационе / И. Мустафин // Экспрес – информация. – ВНИИТЭИ Агропром, 1991. - №3. - С.23-26.

203. Назаренко Г.И., Кишкун А.А. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований - М.: Медицина, 2000. – 541 с.

204. Наумова В.В. Химический состав и питательная ценность яиц с белой и коричневой скорлупой / В.В. Наумова // Материалы Международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». – Ульяновск, 2009. – С. 75-78.

205. Невская А.А. «ТокСинол» : Эффективность применения в бройлерном птицеводстве» / А.А. Невская, И.А Лебедева, Л.И. Дроздова// Птица и птицепродукты. – 2015. - №5. – С.29-32.

206. Немитов Ю. Иммуномодулятор повышает продуктивность / Ю. Немитов, Ю. Ивницкий, О. Леккина // Птицеводство – 1996. - №6. – С.24.

207. Николаенко Л. Минеральная добавка «Карбосил» / Л. Николаенко, Л. Бойко, А. Поддубный //Птицеводство. - 2005. - №7. - С.11.

208. Нищенко Н.П. Изменение показателей белкового обмена у кур-несушек под влиянием наноаквахелатов селена, цинка и витамина Е / Нищенко Н. П., Емельяненко А. А., Порошинская О. А., Стовецкая Л. С., Омельчук А. В., Емельяненко А. В. // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. - 2019. - №22 (1). - С.200-206.

209. Новоторов Е.Н. Некоторые факторы, влияющие на качество скорлупы яиц. Способы его оценки/ Е.Н. Новоторов, Л.М. Присяжня// Птицеводство. – 2019. - №7-8. – С. 56 -62.

210. Обербайль К. Витамины – целители / К. Обербайль // Минск: Паридокс - 1996. – С.19-20, 30.

211. Овчаров А. Аминокислотный состав и пищевая ценность яиц / А. Овчаров, С. Буров // Птицеводство. – 2001. - №6. – С. 35-37.

212. Овчинников А. Влияние сорбентов на продуктивность цыплят-бройлеров/ А. Овчинников, П. Карболин// Птицеводство. - 2010. - № 5. - С.21- 22.

213. Овчинников А.А. Влияние пребиотической кормовой добавки на рост и сохранность ремонтного молодняка кур /Овчинников А.А., Матросова Ю.В., Овчинникова Л.Ю. //Пермский аграрный вестник. - 2020. - № 4 (32). - С. 87-96.

214. Овчинников А.А. Влияние сорбента на продуктивность и качество продукции кур-несушек родительского стада /Овчинников А.А., Матросова Ю.В., Овчинникова Л.Ю., Коновалов Д.А. // Материалы XX Международной конференции. Российское отделение Всемирной научной ассоциации по птицеводству / Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы. НП "Научный центр по птицеводству". - 2020. - С. 285-288.

215. Овчинников А.А. Продуктивность кур-несушек и качество инкубационного яйца при использовании в рационе пробиотиков /Овчинников А.А., Матросова Ю.В., Коновалов Д.А. //Пермский аграрный вестник. - 2019. - № 1 (25). - С. 105-112.

216. Овчинников А.А. Продуктивность ремонтного молодняка и кур-несушек при использовании в рационе пробиотиков /Овчинников А.А., Овчинникова Л.Ю., Матросова Ю.В., Коновалов Д.А., Кармацких Ю.А. //Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2021. - № 2 (187). - С. 32-41.

217. Овчинников А.А. Рост и развитие ремонтного молодняка кур родительского стада при использовании в рационе пребиотиков /Овчинников А.А., Матросова Ю.В., Овчинникова Л.Ю. //3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация. - 2021. - № 1. - С. 40-44.

218. Овчинников А.А. Характеристика инкубационного яйца и тела суточных цыплят в зависимости от пробиотика в рационе кур-несушек /Овчинников А.А., Овчинникова Л.Ю., Матросова Ю.В. // Сборник материалов международной научно-практической конференции "От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК". - 2020. - С. 153-154.

219. Овчинников А.А. Эффективность применения пробиотиков в кормлении родительского стада бройлеров по фазам продуктивного цикла /Овчинников А.А., Матросова Ю.В., Коновалов Д.А. //Птицеводство. - 2019. - № 3. - С. 19-23.

220. Оковитый С. В. Клиническая фармакология антиоксидантов / С.В. Оковитый / М.: ГЭОТАР – Медиа. –2009. – 602 с.

221. Околелова О. Эффективность «Экосила» в комбикормах бройлеров/ О. Околелова, Р. Даминов// Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. - №4. – С.75-77.

222. Околелова Т. Ксибитен плюс Фармастим – двойная сила / Т. Околелова, Л. Криворучко // Птицеводство. – 2005. -№3. – С.11-12.

223. Околелова Т. Определение эффективности добавок в комбикормах для птицы / Т. Околелова, О. Присвирыкова / Птицеводство. – 2008. - №9. – С. 26-27.

224. Околелова Т. Подкислитель комбикорма Биотроник / Т. Околелова, А. Кузовникова // Птицеводство. – 2005. - №9. – С.38-39.

225. Околелова Т. Роль биологически активных веществ в физиологическом состоянии птицы / Т. Околелова // Птицефабрика. – 2006. - №8. – С. 32.

226. Околелова Т.М. Биологические основы применения подкислителей в комбикормах для птицы / Т.М. Околелова, Т.С. Кузнецова // Птица и птицепродукты. – 2006. - №6. – С.37-38.

227. Околелова Т.М. Российские препараты для производства экологически безопасной продукции / Околелова Т.М., Енгашев С.В., Салгереев С.М., Лесниченко И.Ю. // Эффективное животноводство. - 2018. - №3 (142). - С.46-49.

228. Околелова Т.М. Факторы питания, влияющие на состояние органов пищеварения у птицы / Т.М. Околелова, С.В. Енгаев, С.М. Салгереев// Птицеводство. 2017. - №6. - С. 44-49.

229. Оркин В. Влияние подкислителей на микрофлору кишечника цыплят-бройлеров / В. Оркин, В. Тараева, Ю. Кочнев // Птицеводство. – 2006. - №8. – С.29-31.

230. Павлюченко И.И. Биохимические аспекты изучения бета-каротина («каролина») / И.И. Павлюченко,

А.А. Басов, А.Э. Моргоев, С.Г. Павленко, Н.К. Волкова
// Успехи современного естествознания. – 2009. - №2. –
С.15-18.

231. Павлюченко И.И. Усвоение бета-каротина /
И.И. Павлюченко, А.А. Басов и др. // Успехи современ-
ного естествознания. – 2009. - №2. - С.13-16.

232. Паёнок С.М. Усвоение бета-каротина в ор-
ганизме животных / С.М. Паёнок // Научные основы ви-
таминного питания сельскохозяйственной птицы. – Рига,
1987. – С. 156.

233. Панин А. Безопасность кормов - основа без-
опасности продовольствия / А. Панин, А. Комаров //
Кормление. – 2006. – № 4. – С. 13.

234. Папазян Т.Т. Влияние органической формы
селена на показатели продуктивности мясной птицы /
Т.Т. Папазян, А.П. Толкачев, А.М. Долгорукова, И.В.
Журавлев // Птица и птицепродукты. – 2005. - №4. – С.
31-34

235. Папуниди Э.К. Влияние кормовых добавок на
качество жировой ткани цыплят-бройлеров / Папуниди
Э. К., Смоленцев С. Ю., Степанова Г. С., Абдуллина Л.
В. // Вестник Марийского государственного универси-
тета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономиче-
ские науки». - 2019. - Т.5. - №2(18). - С. 185-190.

236. Петенко А. Растительные каротиноиды: ка-
кие лучше? / А. Петенко, А. Кошаев, С. Николенко // Жи-
вотноводство России – 2006. - №6. – С.19.

237. Петенко А.И. Научное обоснование и практическое решение эффективного использования витаминных ресурсов в животноводстве / А.И. Петенко // Автореф. дисс. д. с.-х. н. – Краснодар, 1992. – 46 с.

238. Петросян А.Б. Минералы, болезни и иммунитет / А.Б. Петросян // Птица и птицепродукты. – 2010. - №3. – С. 30-31.

239. Петрянкин Ф.П. Использование биогенных препаратов в животноводстве и птицеводстве / Ф.П. Петрянкин, А.Ю. Лаврентьев, О.И. Аказеева, М.А. Лаврентьева // Материалы. Международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных в изменившихся условиях системы хозяйствования и экологии». Т. 2. – 2005. – С. 104-107.

240. Петрянкин Ф.П. Кормление, обмен веществ и иммунитет у животных /Петрянкин Ф.П. // Чебоксары: Монография, 2011. – 100 с.

241. Пивняк И.Г. Влияние бета-каротина микробного и химического синтеза на воспроизводство и продуктивность коров / И.Г. Пивняк, В.А. Будников // Зоотехния. – 1989. – № 1. – С. 46- 47.

242. Пивняк И.Г. Каротинобактерин – новый пробиотик для молодняка птицы / И.Г. Пивняк // Зоотехния. – 1998. - №3. – С. 14-16.

243. Плохинский Н.А. Биометрия / Н.А.Плохтинский // – М.: Изд. МГУ.: 1970 - 336 с.

244. Поддубный Н.П. Бета-каротин: опыт и перспективы применения в медицине - / Н.П. Поддубный, А.М. Сампиев //Краснодар, 2000. – С. 5-66.

245. Поддубный Н.П. Лекарственный препарат «Каролин» - новый шаг в решении проблемы иммунореабилитации / Н.П. Поддубный, Р.В. Казарян //Тезисы Международного конгресса «Иммунореабилитация и реабилитация в медицине». – Испания. - 1999. – С.13.

246. Поздняк В.В. Переваримость питательных веществ комбикормов с различным уровнем селена в рационах хряко-производителей / В.В. Поздняк // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». - Том 45, выпуск 2, часть 2. Витебск. – 2008. – С. 162-164.

247. Позднякова Н. Оценка качества суточных цыплят / Н. Позднякова // Птицеводство. – 2010. - №2. – С.24.

248. Позднякова Т.Н. БАД- биоресурсный потенциал для роста и сохранности гусят / Т.Н. Позднякова, О.Ю. Ежова, М.Г. Маслов // Материалы 2-й Российской научно-практической конференции «Проблемы устойчивости биоресурсов: Теория и практика». – ОГАУ. – 2006. –с.297.

249. Прайзингер Р. Перспективы племенного разведения несушек / Р. Прайзингер // Птицеводство. – 2008. - №4. – С. 31-32.

250. Просвиряков О., Полянский М., Меньшиков В. Кормовая добавка „Сорбент-Стимулятор“ // Птицеводство. – 2006. - №1. – С.8-9.

251. Прытков Ю.Н. Яичная продуктивность кур-несушек кросса БРАУН НИК при использовании Хостазима комби / Прытков Ю.Н., Агеев Б.В., Бочкарёва Е.В., Киселёва К.В., Алиева Э.Н.-К // Животноводство и кормопроизводство. - 2020. - №4. - С. 210-219.

252. Пышманцева Н. Пробиотики повышают рентабельность производства /Н. Пышманцева, Н. Ковехова, В. Савосько //Птицеводство. - 2011. - № 2. - С.36-38.

253. Рахимкулов Д.Р. Использование цеолитов и микособра в кормлении цыплят-бройлеров / Д.Р. Рахимкулов // Материалы Российской научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием. 12-13 апреля 2006. – Астрахань, 2006. - С.123-125.

254. Резниченко А.А. Эффективность использования витаминсодержащих препаратов в бройлерном птицеводстве / Резниченко А.А., Денисова Ф.К., Резниченко Л.В., Масалыкина Я.П. // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. - 2018. - №3. - С. 147-151.

255. Резниченко Л. Дефицит каротина в кормах / Л. Резниченко, С. Носков, Т. Савченко // Животноводство России. – 2006. - №4. – С.55.

256. Резниченко Л. Чем можно заменить травяную муку? / Л. Резниченко, А. Мерзленко // Птицеводство. – 2000. - №5. – С. 28-29.

257. Резниченко Л.В. Роль каротина в животноводстве и уровень обеспеченности им сельскохозяйственных животных / Л.В. Резниченко, С.Б. Носков // Инфо-тайм. – 2003. – 145 с.

258. Резниченко Л.В. Эффективность использования новых каротиносодержащих препаратов в рационах животных / Л.В. Резниченко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. - №3. – С. 33-36.

259. Резниченко, Л.В. Роль бета-каротина в организме животных / Л.В. Резниченко, Т.Г. Савченко, О.О. Бабенко // Зоотехния. – 2007. –№11. – С. 8.

260. Роберт А.О. Иммунная система птицы. / А.О. Роберт // Птицеводство. – 1996. - №2. – С.39-41.

261. Ройтер Я.С. Рекомендации по разведению гусей / Я.С. Ройтер, И.А. Егоров, Ш.А. Имангулов //Сергиев Посад, 2003. - №3. – С.56.

262. Романов Г. Цеолиты в птицеводстве /Г. Романов //Птицеводство. - 2006. - № 5. - С.20.

263. Рутц Ф. Влияние кормление на качество мяса грудки бройлеров/Ф. Рутц, А.Б. Петросян // Птица и птицепродукты. - №5. – 2015. - С.43-46.

264. Садомов Н.А. Эффективность использования адсорбента микотоксинов ТОКСАУТ в комбикорме для бройлеров / Н.А. Садомов // Материалы четвертого международного симпозиума «Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии - С. Петербург. - 2008. - С.94-96.

265. Салгиреев С. Биостимулятор для бройлеров / С. Салгиреев, Т. Папазян // Птицеводство. – 2005. - №1. – С.27.

266. Салеева И. Пробиотик Биомин С-ЕХ / И. Салеева, А. Кузовникова // Птицеводство. – 2006. - №8. – С.9-10.

267. Саломатин В.В. Влияние витаминно - селеносодержащего препарата «Карцесел» на живую массу и интенсивность роста цыплят-бройлеров / Саломатин В.В., Злепкин В.А., Злепкин Д.А., Котова О. // Известия НВ АУК. - 2015. - №4 (40). - С.155-161.

268. Самсонов М.А. Применение витаминизированных пищевых продуктов, обогащенных бета-каротином для населения из радиоактивно загрязненных регионов / М.А. Самсонов, Б.В. Спиричев, Г.Р. Покровский // Методические рекомендации для врачей, диетологов. - М.: Госкомитет санэпиднадзора Р.Ф. – 1997. – С.17.

269. Свеженцов А.И. Микробиологический каротин в питании животных / А.И. Свеженцов, И.С. Кунщикова, А.А. Тюренков. – Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2002. – 160 с.

270. Святковский А. Кормовая добавка «Клим» при хронической интенсификации / А. Святковский // Птицеводство. – 2010. - №10. – С.25-26.

271. Святковский А.В. Влияние кормовой добавки с митофеном на качество куриных яиц при хранении/ А.В. Святковский, П.С.Рябцев, Святковский А.А.// Птица и птицепродукты. – 2015. - №5. - С. 34-37.

272. Селина Т.В. Мясная продуктивность перепелов при использовании в рационе перспективных кормов /Т.В. Селина, О.А. Ядрищенская, С.А. Шпынова, Е.А. Бысова, Г.А.Гирло// Птицеводство. – 2019. - №7-8. – С. 36-41.

273. Семененко М. Влияние препаратов Карсел и Моренит на биохимический статус скота / М. Семененко, Е. Кузьмина, А. Шипицын // Молочное и мясное скотоводство. 2006. – №6. – С. 35.

274. Семенов В.Г. Продуктивные качества кур-несушек на фоне иммунопрофилактики организма / Семенов В.Г., Боронин В.В., Тихонов В.К., Иванов Н.Г. // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. - 2020. - №3. - С.224-228.

275. Семёнова Ю.В. Белковый обмен и качество мяса у свиней при их выращивании и откорме с использованием в рационах сорбирующей пробиотической добавки "Bisolbi" /Семёнова Ю.В., Десятов О.А., Ариткин А.Г. //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 4 (44). - С. 200-204.

276. Семёнова Ю.В. Морфо-биохимический статус молодняка свиней на откорме при использовании в их рационах кормовых добавок "Полисол Омега-3" и "Омега-3 Актив" /Семёнова Ю.В., Улитко В.Е., Пыхтина Л.А., Назаров К.С. //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 1 (53). - С. 207-212.

277. Семёнова Ю.В. Оптимизация физиолого-биохимического статуса организма свиней при использовании в их рационах кормовых биодобавок, как средство повышения их мясной продуктивности / Семёнова Ю.В., Улитко В.Е. // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ. // Материалы Международной научно-практической конференции. - 2015. - С. 47-51.

278. Сергеев А.В. Использование антиоксидантов для корреляции вторичных иммунодефицитов / А.В. Сергеев, Б.С. Утешев, О.В. Буклинская, П. Алпатов // Российская научная конференция «Человек и лекарство» Тезисы докладов. – 1996. – С.48.

279. Сергеев А.В. Фармакокинетика каротиноидов и каротинсодержащих препаратов / Сергеев А.В., Аналиев В.С., Капитанов А.Б., Коростылев С.А., Букреев Ю.М., Власенкова Н.К., Просалкова И.Р., Решетникова В.В., Шубина И.Ж. // Российский биотерапевтический журнал. - 2017. - №3. - С.92-101.

280. Сергеева А.М. Контроль качества яиц / А.М. Сергеева. – М.: Россельхозиздат, 1984. – С. 27.

281. Середа Т. Биологическая ценность белка яиц в различные сроки яйцекладки / Т. Середа, Л. Разумовская // Птицеводство. – 2009. - №3. – С. 23-24.

282. Середа Т.И. Особенности конверсии каротина и витамина А в организме кур в системе «Кровь печень

яйцо» / Серeda Т.И., Дерхо М.А., Разумовская Л.М. // Известия ОГАУ. - 2014. - №3. - С.172-175.

283. Сидорова А. Хакасские бентониты в рационах мясных индюшат /А. Сидорова, М. Ткаченко //Птицеводство. - 2009. - №6. - С. 36.

284. Синицын А. Ферментный препарат на основе фитазы / А. Синицын, О. Синицына // Птицеводство. – 2005. - №9. – С. 35-36.

285. Синюкова Т.В. Пути обогащения продукции птицеводства микроэлементами/ Т.В. Синюкова// Известия Оренбургского ГАУ. - 2009. - №2. – С. 12-17.

286. Сипиашвили Р.И. Современные концепции иммунореабилитации / Р.И. Сипиашвили, И.П. Балмасова, Т.А. Славянская. – International Journal on Immunorehabilitation, 1997. - №6. – Р. 5-8.

287. Сирухин Н. БВМК - это выгодно / М. Сирухин //Птицеводство. - 2005. - №5. - С.40-41.

288. Сканчев А.И. Влияние пробиотика «Биокорм Пионер» и иммуностимулятора «Натин» на общую резистентность организма птиц. / А.И. Сканчев, Е.А. Сканчева // БИО. – 2006. - №5. – С.33-36.

289. Сканчева Е.А. Новый подход к регуляции микотоксинов в кормах для животных / Е.А. Сканчева // Главный зоотехник. – 2006. - №6. – С.16-17.

290. Скворцова Л.Н. Использование пребиотиков при выращивании цыплят-бройлеров / Л.Н. Скворцова // Доклады РАСХН. – 2010. – С.26-34.

291. Скворцова Л.Н. Применение различных видов жиров в кормлении птицы / Л.Н. Скворцова, А.А. Свистунов// Актуальные проблемы интенсивного животноводства. - 2013. – С. 68-74.

292. Скопичев В.Г. Влияние энтеросорбентов на продолжительность жизни животных / В.Г. Скопичева, Л.В. Жичкина, М.К. Касумов // Материалы четвертого международного симпозиума «Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии». – СПб – 2008. – С.248-249.

293. Собољкина О. Коррекция иммунобиохимического статуса несушек /О. Собољкина //Птицеводство. - 2007. - №9. - С.39.

294. Спиречев В.Б. Обеспеченность витамином А и каротином населения различных регионов СНГ / В.Б. Спиречев // Материалы симпоз., 1992. – С. 137-138.

295. Спиридонов И.П. Кормление сельскохозяйственной птицы от А до Я / И.П. Спиридонов, А.Б. Мальцев, В.М. Давыдов. – Омск: Областная типография, 2002. – 704 с.

296. Столляр Т.А. Повышение однородности стада и делового выхода молодок яичных кур / Т.А. Столляр, И.В. Гуров // Птица и птицепродукты. – 2004. - №6. – С.63-66.

297. Сурай П. Природные антиоксиданты в эмбриогенезе кур и защита от стрессов в постнатальном развитии (обзор) / Сурай П., Фисинин В. И. // С.-х. биол., Сельхозбиология, S-h biol, Sel-hoz biol,

Sel'skokhozyaistvennaya biologiya, Agricultural Biology. - 2013. - №2. - С.3-18.

298. Суханова С. Белковый состав крови гусей / С. Суханова, Г. Азаубаева, А. Бутюгина //Птицеводство. - 2007. - №7. - С.46.

299. Суханова С. Иммунологические показатели у гусят, получавших бентонит / С. Суханова С. // Птицеводство. – 2005. - №8. – С.12.

300. Суханова С. Неспецифический иммунитет у гусей, откармливаемых на жирную печень / С. Суханова, В. Богатырев / Птицеводство. – 2004. - №5. – С. 26-27.

301. Сингеева Э.В. Оптимизация условий получения липосомальной формы концентрата полиненасыщенных жирных кислот / Сингеева Э.В., Ламажапова Г.П., Жамсаранова С.Д. // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. - 2017. - Т.7. - №1 (20). - С.80-88.

302. Сычёва Л.В. Применение подкислителей в кормлении цыплят-бройлеров / Л.В. Сычёва, О.Ю. Юнусова// Научно-практический журнал «Учёные записки казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э Баумана. – Том 239. – 2019. – С.205-209

303. Сычева О.В. Молоко коров красно-степной породы в Ставропольском крае / О.В. Сычева, М.В. Веселова // Молочная промышленность. – 2006. – №11. – С.27-28 С.

304. Твид С. Работа с инкубационными яйцами / Твид Стив // Птицеводство. – 2007. - №4. – С.21-13.

305. Тейлор- Пикард Джулс. Скрытое влияние микотоксинов на родительское стадо/ Джулс Тейлор- Пикард// Птица и птицепродукты.- 2011.- № 1.- С.36- 39.

306. Темираев Р.Б. Влияние селенита натрия, токоферола и пробиотика на антиоксидантный статус сельскохозяйственной птицы / Темираев Р.Б., Цогоева Ф.Н., Баева А.А., Кожоков М.К., Арамисов А.М., Пилов А.Х. // Научный журнал КубГАУ. - 2013. - №87. - С.376-385.

307. Темираев Р.Б. Пробиотики и антиоксиданты в рационах для птицы / Р.Б. Темираев, Ф.Н. Цогоева, Л.Х. Албегова, З.Р. Ибрагимова, Т.А. Ревазов // Птицеводство. – 2007. - №10. – С.24-25.

308. Тихадзе А.К. Бета-каротиносодержащие препараты увеличивают антиоксидантный потенциал печени и миокарда / А.К. Тихадзе, Т.Г. Коновалова, В.Г. Ланкин // Бюл. Эксп. Биол. медицины. – 1999. - №9. – С. 128.

309. Тищенко А.Н. Качество кормов и методы контроля / А.Н. Тищенко // Птица и птицепродукты. – 2006. -№5. – С.63-65.

310. Тищенко А.Н. Контроль за уровнем и качеством кормления птицы / А.Н. Тищенко // Современные тенденции производства и эффективное использование кормов в птицеводстве. - Сергиев Посад. – 2003. – С.39-49.

311. Тлецерук И.Р. Использование пробиотика и антиоксидантов в рационах сельскохозяйственной птицы / Тлецерук И.Р., Кожоков М.К., Цогоева Ф.Н., Арамисов

А.М., Сижажева Л.Х., Ревазов Т.А. // Вестник Майкопского государственного технологического университета. - 2011. - №4. - С. 81-84.

312. Тмиев И.Д. Местные природные гли-Тереклит и Лескенит-хорошие адсорбенты тяжелых металлов / И.Д. Тмиев // Материалы международной научно-практической конференции «Новые направления в решении проблем АПК на основе современных ресурсосберегающих инновационных технологий» Часть 1. Владикавказ. - 2011. - С184-187.

313. Тремасов М.Я. К регламентированию экотоксикантов при комплексном воздействии на организм / М. Я. Тремасов, А.В. Иванов // научные основы обеспечения защиты животных от экотоксикантов, радионуклеидов и возбудителей опасных инфекционных заболеваний. Материала международного симпозиума. – Казань. – 28-30 ноября 2005. – Ч.1. – С.254-255.

314. Тремасов М.Я. Опыт применения пробиотика Энтероспорин / М.Я. Тремасов, А.В.Иванов, Л.Е. Матросова, Л.Г. Бурдов // Птицеводство. – 2011. - №12. - С.15-16.

315. Третьякова Н.П. Инкубация с основами эмбриологии / Н.П. Третьяков, Б.Ф. Бессарабов, Г.С. Крок. – М.: Агропромиздат, 1990. – 191 с.

316. Труфанов А.В. Биохимия витаминов и анти-витаминов / А.В. Труфанов // М.: Колос. – 1972. – 234 с.

317. Трушников А. ФИЗАЛ – защита комбикорма от патогенной микрофлоры/ А. Трушников// Птицефабрика. – 2005. - №5. - С.36-37.

318. Тукембаева В.Ф. Гематологические и биохимические показатели крови кур при лейкозе /В.Ф. Тукембаева //Ветеринария. – 2005. - №11. - С.29-30.

319. Турченко А.Н. Отчет о результатах экспериментальных исследований, характеризующих безвредность и специфическую активность препарата «каролин» / А.Н. Турченко, Р.В. Казарян, Е.В. Кузьмина. – Краснодар, 2000. – 24 с.

320. Тухбатов И.А. И сорбент и пробиотик //Птицеводство. - 2006. - №8. – С.20-21.

321. Тушеков Т.М. Разведение сельскохозяйственных животных и птицы / Т.М. Тушеков, А.А. Короушкин. – Московская полиграфия, 2010. – 692 с.

322. Улитко В.Е. Атлас распределения тяжелых металлов в кормах и организме сельскохозяйственных животных, птиц и рыб / В.Е. Улитко, Л.А. Пыхтина, Л.Н. Лукичева. – Ульяновск, 2005. – 36 с.

323. Улитко В.Е. Возможности снижения аккумуляции токсических металлов в организме бройлеров при их выращивании и откорме /Улитко В.Е., Пыхтина Л.А., Десятов О.А., Семёнова Ю.В., Савина Е.В., Богданов И.И. //Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве / Материалы Международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 243-247.

324. Улитко В.Е. Мясная продуктивность бройлеров при скармливании санированного и обогащенного бета-каротином комбикорма / Улитко В.Е., Ерисанова О.Е., Гуляева Л.Ю., Пыхтина Л.А. // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения / Материалы IX Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина. - 2018. - С. 384-390.

325. Улитко В.Е. Улучшение репродуктивных способностей свиноматок в стрессовых условиях промышленных комплексов / Улитко В.Е., Корниенко А.В., Савина Е.В. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - №4 (44). - С.210-215.

326. Улитко В.Е. Химический состав и экологическая чистота мяса бройлеров при использовании в рационах сорбирующей препробиотической добавки "Bisolbi" / Улитко В.Е., Пыхтина Л.А., Десятов О.А., Семёнова Ю.В., Савина Е.В. // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения / Материалы IX Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина. - 2018. - С. 391-397.

327. Урюпина Г.М. Возвратная динамика естественной резистентности молодняка и кур-несушек // Повышение естественной резистентности сельскохозяйственной птицы / Г.М. Урюпина // Сборник научных трудов. – М.: МВА, 1983. – С. 6-7.

328. Федоров Ю.Н. Иммунокоррекция: применение и механизм действия иммуномодулирующих препаратов/ Ю.Н. Федоров// Ветеринария. – 2005. – №2. – С.3-6.

329. Фисинин В. Витамины в пищевых яйцах / В. Фисинин, А. Штеле, Г. Ерастов // Птицеводство. – 2008. - №3. – С. 2-4.

330. Фисинин В. Каротиноиды в пищевых яйцах: проблемы и решения / В. Фисинин, А. Штеле // Птица и птицепродукты. – 2008. - №5. – С. 58-60.

331. Фисинин В. Премиксы с цеолитами для бройлеров /В. Фисинин, А. Штеле, Г. Ерастов// Птицеводство. - 2008. - № 3. - С. 2-5.

332. Фисинин В.И. Комплексное применение фермента с биологически активными веществами в комбикормах для кур / В.И. Фисинин, Т.М. Околелова, Т.С. Кузнецова //Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2007. - №4. - С.39-40.

333. Фисинин В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов // Сергиев Посад: ВНИТИП. – 2003. – С. 375.

334. Фисинин В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, И.Ф. Драганов // Учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 344 с.

335. Фисинин В.И. Органические кислоты и подкислители в кормах для птицы / В.И. Фисинин, Т.М. Околелова // Методические рекомендации. – Сергиев Посад. ВНИТИП – 2006. – С.5-1.

336. Фисинин В.И. Повышение эффективности яичного птицеводства / В.И. Фисинин, Ш.А. Имангулов, А.Ш. Кавтарашвили. – Сергиев Пассад: ВНИТИП, 2001. – 144 с.

337. Фисинин В.И. Птицеводство на пороге 21 века / В.И. Фисинин // Животноводство России. – 2000. - №1. – С.2-5.

338. Фисинин В.И. Птицеводство России – стратегия инновационного развития /В.И. Фисинин //Типография Россельзохакадемии. - 2009. -147 с.

339. Фисинин В.И. Руководство по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы / Фисинин В.И., Егоров И.А., Ленкова Т.Н., Околелова Т.М., Игнатова Г.В., Манукин В.А., Севилов А.Н., Егорова Т.В., Андринова Е.Н., Егорова Т.А., Панин И.Г., Гречисников В.В., Панин А.И., Сергасчев П.А., Руасной П.В., Афанасев В.А. [Оптимизированные ингредиенты комбикормов для домашней птицы: руководство]. Сергиев Посад, 2014. – 155 с.

340. Фисинин В.И. Современные тенденции в кормлении птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров // Птицеводство – мировой и отечественный опыт: материалы 4-ой международной конференции (5-7 февраля, 2007г., Москва) / Международная промышленная академия. – Москва. – 2007. - С.57-61.

341. Фисинин В.И. Современные тенденции в кормлении птицы // В.И. Фисинин, И.А. Егоров / Материалы четвертого международного симпозиума «Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии». - С.Петербург. -2008. - С.110-113.

342. Хамидуллин Т. Нейтрализация токсинов в кормах / Т. Хамидуллин, М. Лысенко, В. Лукашенко // Птицеводство. – 2004. - №1. – С.15-16.

343. Хамидуллин Т.Н. Повышение товарных качеств тушек бройлеров / Т.Н. Хамидуллин //Птицеводство. – 2005. - №1. – С.31.

344. Хамидуллин Т.Н. Поражение кормов микотоксинами /Т.Н. Хамидуллин // Кормление с.-х. животных и кормопроизводство. – 2006. - №9. – С.15-17.

345. Хамидуллин Т.Н. Препарат для нейтрализации микотоксинов / Т.Н. Хамидуллин, В. Кривцев, Р. Данилов // Комбикорма. – 2004. - №2. – С.67.

346. Хармс Р. Влияние некоторых факторов кормления и содержания на массу яиц / Р. Хармс, Д. Слоун // Птицефабрика. – 2007. - №4. – С. 13-15.

347. Хаустов В.Н. Резервы повышения продуктивности и естественной резистентности кур-несушек промышленного стада / Хаустов В.Н., Растопшина Л.В., Гусельникова Е.В. // Вестник Алтайского ГАУ. - 2013. - №8 (106). - С.93-97.

348. Хеннинг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных /А. Хенниг// М.- Колос. - 1976. - 560 с.

349. Холодова Ю.Д. Липопroteины крови / Ю.Д. Холодова, П.П.Чаяло //Киев: Наукова думка, 1990. – 208 с.

350. Хомченко О. Влияние лития на рост и развитие молодняка птицы /О. Хомченко Л. Наумова //Птицеводство. - 2005. - №12. - С. 21-22.

351. Хрусталева Н.С. Влияние пробиотиков на рост и развитие цыплят-бройлеров / Н.С. Хрусталева, Т.А. Кашперова, Л.В. Чупина // Материалы Международной научно-практической конференции «Достижения зоотехнической науки и практики – основа развития производства продукции животноводства», Волгоград. – 2005. - С.304-308.

352. Цогоева Ф. Селен и токоферол на фоне пробиотика / Ф. Цогоева, Ф. Кизинов, Р. Темираев, М. Атарова // Птицеводство. – 2005. - №10. – С.21-22.

353. Цогоева Ф.Н. Селенсодержащие препараты в комбикормах для цыплят-бройлеров /Цогоева Ф.Н. // Ветеринарный врач. - 2019. - №5. - С.64-68.

354. Цоциев Р. Тереклит в рационе мясных кур / Р. Цоциев // Птицеводство. - 2005. - №6. - С. 16.

355. Шабает И.С. Современный источник протеина для современных кроссов бройлеров / И.С. Шабает / Птица и птицепродукты. – 2010. - №5 – С.30-33.

356. Шабунин С. Применение аминотона при откорме цыплят- бройлеров / С. Шабунин, Г. Вострилова // Птицеводство. – 2005. - №4. – С.26.

357. Шадрин А.М. Применение природных цеолитов для детоксикации микотоксинов в кормах / А. М. Шадрин // Материалы Всероссийской научно-производственной конференции «Гигиена, ветеринарная санитария и экология животноводства. – Чебоксары. – 1994. – С.529.

358. Шапошников А. Источники биологически активных ксантофиллов для яичной продукции / А. Шапошников, В. Дайнека, Г. Симонов, С. Вострикова, М. Третьяков // Птицеводство. – 2009. - №4. – С.41.

359. Шапошников А.А. Биологическая ценность добавления каротиноидов в корм кур-несушек / А.А. Шапошников, С.В. Вострикова, Т.С. Гусева // Ветеринария и кормление. – 2007. - №6. – С.11.

360. Шарапова В. Использование шунгита в кормлении кур-несушек / В. Шарапова, Н. Лери //Птицеводство. - 2010. - № 9. - С.31- 33.

361. Шарапова В. Шунгимол для профилактики кормового фузариотоксикоза птицы /В. Шарапова, Н. Лери, И. Дианова //Птицеводство. - 2009. - № 5 - С.18.

362. Шастак Е. Кантаксантин в кормлении родительского поголовья / Шастак Е. // Эффективное животноводство. - 2020. - №7 (164). - С.37-38.

363. Шашкина М.Я. Биодоступность каротиноидов / М.Я. Шашкина, А.В. Сергеев // Вопросы медицинской химии. – 1999. - №2. – С. 45-56.

364. Шашкина М.Я. Каротиноиды как основа для создания лечебно-профилактических средств / М.Я. Шашкина, П.Н. Шашкин, А.В. Сергеев // Российский биотерапевтический журнал. – 2009. - №4. – том 8. – С. 91-97.

365. Швецов М.С. Природные сорбенты / М.С. Швецов //3-издание, М: - 1958. -215 с.

366. Шевченко А.И. Морфологические показатели крови гусей при скармливании им пробиотика ветом 1.1, селена и их комплекса / А.И. Шевченко, Г.А. Ноздрин, О.В. Смоловская // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. - №4. – С.50-53.

367. Шемуранова Н.А. Эффективность применения биодобавки из кукумарии в перепеловодстве/ Н.А. Шемуранова, А.В. Фитатов, А.В. Сапожников, М.И. Атаманова, Е.В. Яку, Т.Н. Слуцкая, Г.Н. Тимтишина// Птицеводство. 2017. – №5. – С.32-37.

368. Шипилов В. Новое в кормление птицы / В.Шипилов, И. Переслегина // Птицеводство. – 1999. - №6. – С.30-31.

369. Ширяева О.Ю. Природные антиоксиданты пищевых яиц / Ширяева О.Ю., Карнаухова И.В. // Известия ОГАУ. - 2017. - №3 (65). - С. 247-250.

370. Штеле А. Белок яиц и мясо бройлеров – эталон биологической ценности /А. Штеле // Птицеводство. - 2006. -№5. - С. 28-29.

371. Штеле А.Л. Куриное яйцо и мясо бройлеров – основной источник полноценного белка / А.Л. Штеле // Достижения науки и техники АПК. – 2006. - №2. – С.39-41.

372. Штеле А.Л. Куриное яйцо: вчера, сегодня, завтра / А.Л. Штеле. – М.: Агробизнесцентр, 2004. – 196 с.

373. Щербатов В. Морфология яиц кур кросса УК- КУБАНЬ 123 / В. Щербатов, Л. Сидоренко, Т. Пахомова, М. Джолова // Птицеводство. - 2005. - №11. - С.18-19.

374. Щербинин Р.В. Влияние каротинсодержащих комплексов на продуктивные показатели кур-несушек / Щербинин Р. В., Резниченко Л. В. // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. - 2012. - №4. - С. 437-441.

375. Эйриян С., Гайнутдинова Е. Опыт детоксикации кормов на Среднеуральской птицефабрике/ С. Эйриян, Е. Гайнутдинова// Птицеводство. – 2004. - №10. – С.11-13.

376. Юрина А.С. Введение в рацион кур-несушек витаминной кормовой добавки/ А.С. Юрина, Р.А. Мерзленко// Птицеводство. 2017. - №6. - С.18-22.

377. Якимов А.В. Агроминеральные ресурсы Татарстана и перспектива их использования / А.В.Якимов // Изд. ФЭН. – Казань – 2002. – 272 с.

378. Яппаров И. Эффективность применения селебена в птицеводстве /И. Яппаров, Т. Родионова, Г. Симонов //Птицеводство. - 2006. - № 9. - С. 20- 21.

379.Ahlswede L. Erfahrungen mit der oralen und parenteralen Applikation von beta-carotin beim pherd / L. Ahlswede, H. Konermabb // Practische – Tierazzt. – 1980. - 61, N 1, S. 47–52.

380.Ahlswede L., Konermabb H. Erfahrungen mit der oralen und parenteralen Applikation von beta-carotin beim pherd // Practische - Tierazzt. - 1980. 61, N 1, S. 53-55.

381. Astrakhantsev AA, Kazantseva NP, Sannikova NA. [Realization of the productivity potential of egg and meat crosses of chickens in industrial poultry farming]. In: Sovremennomu APK – effektivnye tekhnologii [Effective technologies for the modern agro-industrial complex]. Izhevsk (Russia): Izhevskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaistvennaya akademiya; 2019. p. 40-50. Russian.

382.Baker A.J. Metal tolerance // New Phytol. 1987. Vol. 106. 1. P. 93-111.

383.Bendic A. The safety of B-carotene / A. Bendic // Nutrition and cancer. - 1988, 11, N 4. S. 207-214.

384. Bierer T.L., Merchen N.R., Nelson D.R., Erdman J.W. // Ann. NY Acad. sci. - 1994, 691, 226-228.

385. Bonduan G., Sjutshak K., Voss S. Results obtained from experimental administration of niacin and carotene to sows // Monatshefte fuer veterinaermedizin - 1993. - 48, H.2.-S. 71-73.

386. Dietary fiber reduces beta-carotene utilization // Nutr. Rev. - 1987, 45(11), 350-352.

387. Druyan S. The effects of genetic line (broilers vs. layers) on embryo development. Poultry Science, 2010, 89: 1457-1467 (doi: 10.3382/ps.2009-00304).

388. Eitzer P., Rapp H. Zur oralen Anwendung von synthetischen beta-Carotin bei Zuchstoten. Praktische - Tierarzt. - 1985, - 66 H.2. - C.123-126, 128.

389. Elmoty I. A. Studies on the vitamin A and carotenoid contents in the milk of Egyptian farm animals / I. A. Elmoty, E Elmossalami // «Acta veterin. Acad. Scient. Hung», 1967, 17, № 2, 137-142

390. Gheisari A., Ghayor P. Different dietary levels of rapeseed meal effects on egg quality characteristics in indigenous breeding hens. Journal of Farm Animal Nutrition and Physiology, 2014, 9/1(1): 1-8.

391. Hadden S.W. Immunostimulants immunol // Today. - 1993. - 14. - p.275-284.

392. Hargitai L. The mobility of toxic heavy metals as effected by the environmental capacity of soils // Transact. 14-th Int. Congr. Soil Sci. Kyoto, 1990. Vol. 2. P. 102-107.

393. Harper V.J., Coobs Z.W., Radike D.E. et al. Ammer J. Physiol. - 1980. - Vol 238,2 -P.T. 157-E 166.

394. Isler O. Progress in the field of fat-soluble vitamins and carotenoids // *Experientia*. -1977 –V 33 –P. 555-596.)

395. Jewers K., Coker R.D., Jones B.D., Methodological developments in the sampling of foods and feeds for mycotoxin analysis // *J.appl. Bacteriol.* – 1989. – P.67-69.

396. Jovanovic M.J., Sexedi M., Damnjanovic Z et al. Concentrations of beta-carotene and vitamin A in blood serum of cows depending on composition of feed rations // *Veterinarsky Glasnik*. - 1992; - 46 N 7 - 8- p 383-391.

397. Kamimura S. Supplementary effects of vitamin A on cows under different forage conditions / S. Kamimura, T. Ohgi, M. Takahashi, T. Tsukamoto // *Bull. Fac.* - 1992.

398. Kolb E. Die Bedeutung des Vitamins A für das Immunsystem: Übersichtsref Berl / E. Kolb // *Bed u munches tierartl Wschr.* 1995, Bd 108. H. 10, S. 385-390.

399. Krasnopolsky Yu. M., Pylypenko D. M. Quality by design” in liposomal drugs creation // *Biotechnol. acta*. 2020. №6.

400. Krinsky N.J. The antioxidant and biological properties of the carotenoids / N.J. Krinsky // *Ann NY Acad Sci* – 1998, – 854 – p.443-447.

401. Krylova SA, Lezhnina TA. [Analysis of the state and development prospects of meat and egg poultry farming]. *Alleya nauki*. 2019;1(11):298-301. Russian.

402. Kucukbay H. et al. Serum vitamin A and beta-carotene levels in children with recurrent acute respiratory infections and diarrhoea in Malatya / Kucukbay H., Yakinci C, Kucukbay F.Z., Turgut M.M. J. Trop. Pediatr-. 1997.- 43(6).-P.337-340.

403. Lotthamer K.H., Ahlswede L. Untersuchungen u-ber eine spezifische, Vitamin-A-unabhangige WIRKUNG DES BETA-Carotins auf die Fertilitat des Rindes. 3. Blutserumuntersuchungen beta - Carotin, Vitamin A, SGOT, Gesamtcholesterin, Glukose, anorganischer Phosphor / K.H. Lotthamer, L. Ahlswede // Deutsche-Tierarztliche-Wochenschrift - 1977. - 84(6).-S. 220 - 226.

404. Ludke H. Die Wirkung von beta-Carotin auf die Reproduktionsleistung auf die Reproduktionsleistung von Sauen / H. Ludke // Monatshefte-fur-Veterinarmedizin. - 1992. - 47(6).-S. 325-328.

405. Marchioli R. Antioxidant vitamins and preventions of cardiovascular disease: laboratory epidemiological and clinical trial data / R. Marchioli // Pharmacol Res. - 1999. - 40. - N 3. - P.227-238.

406. Nelson C.E. Xanthophyll determination in feeds and feed ingredients // Feed Manage. - 1990. - P.33-36.

407. Okolelova TM, Salimov TM. Aktual'nye voprosy kormleniya sel'skokhozyaistvennoi ptitsy [Topical issues of poultry feeding]. Dushanbe: Sufra; 2020. 272 p. Russian.

408. Ovchinnikov A. Incubation qualities of the eggs of the laying hens of the parent herd when using probiotics in the diet /Ovchinnikov A., Ovchinnikov L., Matrosov

Yu., Bryukhanov D., Belookov A.A. //E3S Web of Conferences. Ser. "International Scientific and Practical Conference "From Inertia to Develop: Research and Innovation Support to Agriculture", IDSISA 2020" - 2020. - C. 01012.

409. Ovchinnikov A.A. Effect of the frequency of probiotic use on the productivity and incubation properties of eggs of the meat production direction /Ovchinnikov A.A., Matrosova E.V., Ovchinnikova L.Yu., Yermolova E.M., Konovalov D.A. //Revista Inclusiones. - 2020. - T. 7. - № S2-2. - C. 168-176.

410. Paulo M.G., Margues Y.M., Morais J.A., et al An isocratic LC method for the simultaneous determination of vitamins A, C, E and beta-carotene / Pharm Biomed Anal. - 1999. - 21, N 2. - P.399-406.

411. Riso P. Determination of carotenoids in vegetable foods and plasma / P. Riso M. Porrini // Jnt J. Vitam Nutr Res. - 1997. - 67. - N 1. - P.47-54.

412. Rotruck J.T. Selenium: Biochemical role as a component of glutathione peroxidase / J.T. Rotruck., A.L. Pope, H.E. Canther, A.B. Swanson, D.C. Hafeman, W.Y. Hoekstra // Science. 179:588-590. -1973.

413. Rowland I. Modification of gut flora metabolism by probiotics and oligosaccharides // In: Old Her, in University Seminar Monograf. №8. Probiotics: use in Opportunistic Infections / Eds. R. Fuller, P.J. Heidt, D. Van der Waaij. - 1995. P.12.

414. Schwarz K Inverse relation of silicon in drinking water and atherosclerosis in Finland / K. Schwarz K., Ricci B., S. Punsas // Zancex, 1977. - Vol. 1. - P.538-539.

415. Shenkin A. The key role of micronutrients. / Shenkin A. / n Nutr 25 (1): 3/DOI: 1016./clnu.2006.

416. Shone F., Ludke H., Geinitz D., Hennig A // Bewertung der vitamin und beta-carotin zufuhr und weiterer den der vitamin A - sttus beeinflussender Faktoren am wachsenden schwein // Umwetaspekte der Tierproduction 103/ VdL UFA Kongress. - 1999. - N 33. - c 493-500.

417. Smith T.A. Carotenoids and cancer: prevention and potential therapy / T.A. Smith // BrJ.Biomed Sci. - 1998 - 55, N 4. - P.268-275.

418. Solomons N.W. Plant sources of vitamin A and human numan nutriture: how much is still too little / N.W. Solomons // Nutr Rev.-1999, 57, N11. -P.350-353.

419. Sullivan T.W. Interactions of vitamins A, D, E and K in diet of broiler chicks // Poultry Sc. – 1989. – P.68.

420. Tsubona V., Tsugane S., Gey K. Plasma antioxidant vitamins and carotenoids in five Japanese populations with varied mortality from gastrie cancer / Nutr Cancer - 1999,34,14 1 -P 56-61.

421. Wood J.M. Biological cycles for toxic elements in the environment //Science. 1974. Vol. 183. P. 1049-1059.

422. Wuhrman G. Die Bluteiweisskorper des Menschen.// Benno Stuvabe. Boocl. – 1957 - P.46-49.

Научное издание

Пыхтина Лидия Андреевна

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры
«Кормление, разведение и частная зоотехния»

Гуляева Людмила Юрьевна

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры
«Технология сельскохозяйственной продукции и пищевых производств»

Десятов Олег Александрович

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры
«Кормление, разведение и частная зоотехния»

Семёнова Юлия Владимировна

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры
«Кормление, разведение и частная зоотехния»

Савина Елена Владимировна

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры
«Кормление, разведение и частная зоотехния»

**Улучшение развития репродуктивных органов молодняка родительского стада и последующего проявления инкубационных качеств яиц кур в условиях птицефабрик на рационах с антиоксидантными добавками
- Монография. – Ульяновск: УлГАУ, 2021. – 247 с.**

Подписано в печать 23.08.2021 г.

Формат 60х90/16 Бумага офсетная №1

Гарнитура Times New Roman. Усл. Печ. л. 15,44

Тираж 500 экз. Заказ _____

Адрес издательства: 432072, г. Ульяновск, 1-й Инженерный проезд, 17