

**Воронина Татьяна Владимировна**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ  
ДОБАВКИ ИННОВИТ® Е 60 В РАЦИОНАХ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов  
животноводства;

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных  
животных и технология кормов

**АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства  
и переработки мясомолочной продукции»  
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»

Научные руководители: доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор, академик РАН,  
**Горлов Иван Фёдорович;**  
  
доктор биологических наук, профессор  
**Сложенкина Марина Ивановна**

Официальные оппоненты: **Околелова Тамара Михайловна** – доктор  
биологических наук, профессор (ООО «НВЦ  
Агроветзащита», заместитель директора по  
научной работе);  
**Карапетян Анжела Кероповна** – кандидат  
сельскохозяйственных наук (ФГБОУ ВО  
«Волгоградский государственный аграрный  
университет», доцент кафедры «Кормление и  
разведение сельскохозяйственных животных»)

Ведущая организация:  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И.Т. Трубилина»

Защита состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г. в 10.00 часов на заседании  
диссертационного совета Д 006.067.01 на базе ФГБНУ «Поволжский научно-  
исследовательский институт производства и переработки мясомолочной  
продукции» по адресу: 400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ГНУ  
НИИММП и на сайтах: [volniti.ucoz.ru](http://volniti.ucoz.ru); [vak.minobrnauki.gov.ru](http://vak.minobrnauki.gov.ru)

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Мосолов Александр Анатольевич

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Рост населения нашей планеты прямо пропорционален острому росту проблемы снабжения жителей Земли продуктами питания животного происхождения. Решение этого масштабного вопроса возможно за счет ряда факторов, находящихся в тесной взаимосвязи между собой [86].

Оптимальные концентрации витаминов в рационах позволяют птицам раскрыть свой генетический потенциал. Требования к витаминам, установленные несколько десятилетий назад, не учитывают потребность генетически высокопродуктивных птиц с повышенным ростом, яйценоскостью и биоконверсией корма. Дефицит витаминов на единицу продукции постоянно увеличивается. Ежегодное снижение потребления витаминов у несушек составляет около 1% на яйцо, а у бройлеров - от 0,6 до 0,8% для прироста живой массы.

При ведении промышленного птицеводства зачастую создаются условия для повышенного износа организма птицы, такие как экстремальные температуры окружающей среды, проблемы со здоровьем, низкокачественные диеты, которые могут вызывать окислительный стресс. Окислительный стресс может отрицательно влиять на некоторые аспекты выращивания бройлеров, производство яиц, качество хранимых яиц и сохранность молодняка. Можно усилить антиоксидантную способность организма, поставляя в рацион антиоксиданты, включая витамин Е и предшественники антиоксидантных ферментов, такие как селен, который является важным компонентом глутатионпероксидазы [8, 37, 125, 175, 197, 199, 210, 241].

Согласно антиоксидантной теории, когда концентрации антиоксидантов уменьшаются, перекисное окисление липидов увеличивается в тканях и плазме, что приводит к повреждению клеточных мембран. Витамин Е является основным жирорастворимым антиоксидантом, который нарушает цепную реакцию перекисного окисления липидов. Благодаря своей активности подавляет свободные радикалы, нарушает распространение цепи и, таким образом, прекращает атаку свободных радикалов на ранней стадии [134, 185].

В своих исследованиях мы изучили влияние кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60, разработанной с нашим участием Группой Компаний «МЕГАМИКС» по инновационной технологии, не имеющей аналогов в мире, при производстве мяса птицы и инкубационных яиц.

**Степень разработанности темы исследований.** В мире накоплен значительный опыт по использованию антиоксидантов в кормлении птиц и изучению их роли при производстве и хранении продуктов животного происхождения. В рамках озвученной темы посвятили свои исследования такие ученые, как Темираев Р.Б., Мильдзихов Т.З. и др., [78]; Егоров И.А., [19]; Фисинин В.И., [86]; Ланкин В.Э., [38]; Хакимова Г.А., Шилов В.Н. и др., [91]; Цогоева Ф.Н., [95]; Гуляева Л.Ю., Улитко В.Е. и др., [12]; Околелова Т.М. [59]; Литта Г., [40]; Сандул П.А., Соболев Д.Т., [68]; Суханова С.Ф., Азаубаева Г.С., [74]; Цебоева Ю.С., [93]; Титаренко Е.С. и др., [81]; Околелова Т.М., Шарипов Р.И. [49]; Горлов И.Ф. и др., [8]; Surai P. F., [242]; Joris P.J., Mensink R.P., [158]; Gao, J., Lin, H. et. al., [135]; Ismail F.S.A., El-Gogary M.R. et

al., [154]; Englmaierová, M., Bubancová I., [130]; Zdanowska-Sąsiadek, Ż., Michalczuk M., [258].

Однако, как у нас в стране, так и за рубежом, постоянно разрабатываются добавки и препараты, содержащие витамин Е и другие антиоксиданты, которые требуют тщательного изучения и научного обоснования применения их в питании животных и птиц.

**Цель и задачи исследований.** В рамках государственного задания ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» (№ гос. регистрации 0120.7713080668.06.8.001.4), Гранта РФ-19-76-10010 и гранта президента РФ НШ-2542.2020.11 были проведены исследования, целью которых являлось изучить эффективность влияния кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60 в кормлении цыплят-бройлеров кросса Росс 308 и кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый». В соответствии с целью были поставлены задачи исследований.

1. Изучить продуктивные и мясные качества цыплят-бройлеров при использовании в их рационах кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60:

- биоконверсию кормов;
- основные морфо-биохимические показатели крови и естественную резистентность;
- параметры интенсивности роста и развития;
- мясную продуктивность;
- физико-химические свойства мяса;
- экономическую эффективность.

2. Установить возможность применения кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60 в питании кур родительского стада:

- яйценоскость кур, выход, оценка инкубационных яиц и их составных частей;
- результаты инкубации;
- экономическую эффективность.

**Научная новизна исследований** заключается в том, что впервые с участием соискателя, Группой Компаний «МЕГАМИКС» разработана отечественная кормовая добавка ИННОВИТ® Е 60 (регистрационный № ПВР-2-8-20/03540). ИННОВИТ® Е 60 – единственная в мире кормовая добавка, имеющая долю активного вещества витамина Е 60%, выпуск которой означает возвращение на рынок отечественных кормовых витаминов. Впервые проведены комплексные испытания кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60 на бройлерах и племенных несушках яичного кросса, на основании которых дано научное обоснование и подтверждена высокая экономическая целесообразность ее применения в промышленном птицеводстве.

Доказано позитивное воздействие инновационной добавки на коррекцию усвоения питательных веществ корма, интенсивность обмена веществ у цыплят-бройлеров, формирование их мясной продуктивности, яйценоскость, выход и качество инкубационных яиц племенных несушек.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Разработана и испытана инновационная кормовая добавка ИННОВИТ® Е 60 на цыплятах-бройлерах и курах

родительского стада, что дает возможность увеличить объем производства мяса птиц и инкубационных яиц, а также улучшить качество получаемой продукции.

Доказано, что включение в рацион цыплят-бройлеров изучаемой кормовой добавки улучшило переваримость и усвояемость питательных веществ корма, а также мясную продуктивность: убойный выход петушков превышал контроль на 0,6 и 0,4%, курочек – на 0,8 и 0,5%. Масса грудных мышц петушков опытных групп превышала контроль на 9,14 и 8,15%, курочек – на 10,62 и 8,89%, при этом содержание белка в грудных мышцах повысилось на 0,76 и 0,72%, а содержание жира снизилось на 0,41 и 0,39%.

Интенсивность яйцекладки за учетный период повысилась в опытной группе на 1,15%, при сокращении затрат корма на производство 10 штук яиц на 0,09 кг. Выход инкубационных яиц увеличился на 1,75%, а вывод суточного молодняка возрос на 3,6% и составил 85,89%.

**Методология и методы диссертационного исследования.** Методология выполнения диссертационного исследования базировалась на научных положениях отечественных и зарубежных ученых, ставших общепризнанными для постановки опытов и проведения научных исследований. Лабораторные исследования проводились на современных приборах и оборудовании в соответствии с утвержденными методиками. Статистические и математические методы анализа полученных данных позволили обеспечить объективность полученных результатов и выводов.

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Результаты использования кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60 при производстве мяса птицы.
2. Данные о влиянии изучаемой кормовой добавки на качественные показатели инкубационных яиц.
3. Экономическая эффективность применения кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60 в птицеводстве.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Представленные в работе научные заключения, на основании которых сделаны выводы и даны рекомендации производству подтверждаются многочисленными исследованиями, проведенными на современном оборудовании с использованием классических методик, на достаточном поголовье животных в условиях промышленной технологии производства мяса птицы и инкубационных яиц. Степень достоверности определяется критериями статистической обработки результатов исследований и положительными результатами при внедрении.

Основные положения и результаты диссертационной работы нашли свое отражение на международных научно-практических конференциях: «Перспективные аграрные и пищевые инновации» (Волгоград, 2019), «Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий» (Волгоград, 2020).

Наиболее значимые разработки соискателя демонстрировались на ВВЦ «Золотая осень» (Москва, 2019), Всероссийском смотре-конкурсе лучших пищевых продуктов, продовольственного сырья и инновационных разработок (Волгоград, 2019, 2020), на XXX специализированной выставке «Агропромышленный

комплекс» (Волгоград, 2020), на международной научно-практической конференции AGRITECH III – 2020 (Волгоград-Красноярск), где были награждены золотыми медалями и дипломами.

**Реализация результатов исследований.** Результаты исследований диссертационной работы внедрены в ООО «Агрохолдинг «Юрма», Республика Чувашия и племрепродукторе II порядка СП «Светлый» АО «Агрофирма «Восток», Волгоградская область.

**Публикация результатов исследований.** По материалам диссертационной работы опубликовано 12 научных работ, в т.ч. 5 статей – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, из них 3 – в изданиях, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science или Scopus, 2 патента РФ на изобретения, 1 монография.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследований, результатов собственных исследований, заключения, практических предложений, списка использованной литературы, приложений. Работа изложена на 126 страницах компьютерного текста, содержит 21 таблицу, 18 рисунков. Список использованной литературы включает 260 источников, из них 163 на иностранных языках.

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Экспериментальная часть работы на цыплятах-бройлерах выполнялась в условиях ООО «Агрохолдинг «Юрма», Республика Чувашия и вивария ФГУ НИИММП, Волгоград, а на курах родительского стада в условиях племрепродуктора II порядка СП «Светлый» АО «Агрофирма «Восток» Волгоградской области с 2018 по 2020гг.

В опытах были задействованы цыплята-бройлеры кросса РОСС 308 и куры родительского стада кросса «Хайсекс коричневый», на которых испытывалась кормовая добавка – ИННОВИТ® Е 60 (ООО «МегаМикс», Россия), содержащая в качестве действующего вещества витамин Е-ацетат (DL- $\alpha$ -токоферил ацетат) – 60-63%, а также вспомогательное вещество (носитель) диоксид кремния – до 100%, не содержащая генно-инженерно-модифицированных продуктов.

В процессе исследований были выполнены два научно-хозяйственных и физиологический опыты по изучению новой кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60 на возможное повышение эффективности производства, улучшение качества мяса птицы и инкубационных яиц, за счет использования ее в питании птиц, согласно схеме (рисунок 1).

Для первого опыта в суточном возрасте были сформированы 3 группы цыплят-бройлеров по 100 голов в каждой (таблица 1).

Птица контрольной группы получала витамин Е, производство BASF (Германия), I и II опытных групп – витамин Е в составе кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60 в различных дозировках, указанных в схеме. Продолжительность опыта 35 дней.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Особенности кормления		
	Старт (ПК-5-1)	Рост (ПК-5-2)	Финиш (ПК-5-3)
Контрольная	В составе рациона витамин Е (BASF, Германия)		
	120 г/т корма	100 г/т корма	80 г/т корма
I опытная	В составе рациона ИННОВИТ® Е 60 (МегаМикс, Россия)		
	120 г/т корма	100 г/т корма	80 г/т корма
II опытная	В составе рациона ИННОВИТ® Е 60 (МегаМикс, Россия)		
	100 г/т корма	80 г/т корма	60 г/т корма

Для второго опыта были сформированы две группы кур родительского стада в возрасте 28-ти недель по 70 голов в каждой. Птица контрольной группы получала общехозяйственный рацион (ОР), в премиксе которого содержался витамин Е BASF, в дозировке 300 г/т корма, птица опытной группы в составе премикса получала кормовую добавку ИННОВИТ® Е 60 в аналогичной дозировке (таблица 2). Продолжительность опыта 35 недель.

Таблица 2 – Схема опыта

Группа	Кол-во гол.	Возраст, недель	Особенности кормления
Контрольная	70	28	В составе комбикорма ПК-1-1, ПК-1-2 витамин Е (BASF) – 300 г/т корма
Опытная	70	28	В составе комбикорма ПК-1-1, ПК-1-2 кормовая добавка ИННОВИТ® Е 60 – 300 г/т корма

Опыты были проведены по методике, разработанной ВНИТИП, 2015.

Расчет рационов для птиц подопытных групп был проведен с помощью компьютерной программы «Корм Оптима Эксперт», с обращением к нормам кормления, разработанным ВНИТИП (2004).

В ходе проведения научно-производственных опытов, для реализации поставленных целей, проведены зоотехнические и лабораторные исследования.

Физиологический опыт по определению переваримости и использованию питательных веществ кормов определяли согласно методическим рекомендациям ВНИТИП (2004). В опыте были задействованы 9 голов цыплят, по 3 головы из каждой группы. Питательную ценность кормов оценивали в сертифицированной аналитической лаборатории на автоматическом анализаторе в соответствии с ГОСТ Р-51417-99.

В процессе выращивания определяли следующие показатели: абсолютный, среднесуточный прирост живой массы, относительную скорость роста, еженедельно, путем индивидуального взвешивания всего подопытного поголовья, ГОСТ 31962-2013.

Количество снесенных яиц и выход инкубационных определяли ежедневно. Перед закладкой яиц в инкубатор изучали их морфологические качества и биохимический состав (по 10 яиц из каждой группы). В процессе инкубации проводили биологический контроль, на основании которого рассчитывали результаты инкубации.

Качественные показатели мяса и мясных продуктов определяли по методикам СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности продуктов ГОСТ 8558.1-78.

Состав белого мяса определяли по ГОСТ Р9793-74; ГОСТ 31470-2012; ГОСТ 25011-81; ГОСТ 23042-2015; ГОСТ Р51994-2002; ГОСТ 31727-2012 (ISO 936, 1998). Аминокислотный состав определяли на аминокислотном анализаторе Agacus (Германия). Минеральный состав грудных мышц – методом инверсионной вольтамперометрии (ГОСТ Р 8.563-96 и ГОСТ ИСО Р 5725-2002) и на атомно-адсорбционном спектрометре КВАНТ-2А (ГОСТ Р ИСО 5725-2002).

Влагосвязывающую способность мяса определяли планиметрическим методом прессования по Грау-Хамма в модификации Воловинской-Кельман. Водородный показатель определяли при помощи рН-метра потенциометрическим методом на глубине 4-5 см.



Рисунок 1 – Общая схема опытов

Морфологический состав крови птицы определяли на автоматическом гематологическом анализаторе URIT - 3020 Vet Plus (Китай), биохимический состав – на полуавтоматическом биохимическом анализаторе URIT - 800 Vet (Китай) у 5 голов из каждой группы. Естественную резистентность организма оценивали путем определения бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК) по методике Смирновой О.В., Кузьминой Т.А. (1966); активность лизоцима – пробирочным методом по Каграмановой К.А., Ермольевой З.В. (1968); фагоцитарный показатель (ФП) и фагоцитарный индекс (ФИ) – по методике Чумаченко В.Е. (1990).

Содержание витамина Е в кормах, помете, крови, печени, грудных мышцах и инкубационных яйцах определяли в ИЦ ФНЦ ПС методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ГОСТ 32307-2013), хроматограф жидкостной «UltiMate 3000» VWD–3100 №8009333/8010303, иммуноглобулины – нефелометрическим методом взаимодействия с сульфатом цинка.

Экономическую эффективность рассчитывали согласно «Методике определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений (1983).

Цифровой материал исследований обрабатывали методом вариационной статистики по Плохинскому Н.А. (1980) и Меркурьевой Е.К. (1970) с использованием пакета программ «Microsoft office» и определением критерия достоверности по Стьюденту-Фишеру при 3-х уровнях вероятности. Пороги статистически достоверных различий: \* $P < 0,05$ , \*\* $P < 0,01$ , \*\*\* $P < 0,001$ .

### **3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1 Кормовая добавка ИННОВИТ® Е 60 при выращивании цыплят-бройлеров**

##### **3.1.1 Содержание и кормление подопытных цыплят**

Условия содержания цыплят всех подопытных групп были одинаковыми и соответствовали требованиям при выращивании цыплят кросса РОСС-308.

Перед приготовлением комбикормов для кормления подопытных цыплят были разработаны и изготовлены премиксы для всех возрастных периодов, состав которых был идентичным, различие заключалось только в источнике происхождения витамина Е. Норма ввода премикса в комбикорм 0,5%.

На протяжении всего опыта еженедельно контролировали содержание витамина Е в кормах.

При определении концентрации витамина Е в опытных образцах для цыплят I опытной группы, где количество ИННОВИТ® Е 60 соответствовало контрольному образцу (120, 100 и 80 г/т комбикорма) была обнаружена значительная разница.

Результаты показали, что в комбикорме для периода старт в I и II опытных группах содержание витамина Е составило 7,3 и 6,1 мг/100 г, а в контрольном – 4,9 мг/100 г, что на 2,4 ( $P < 0,01$ ) и 1,2 мг/100 г ( $P < 0,01$ ) меньше; в комбикорме периода роста цыплят – на 2,1 ( $P < 0,01$ ) и 0,7 мг/100 г ( $P < 0,01$ ), а в финишном – на 1,7 ( $P < 0,01$ ) и 0,5 мг/100 г ( $P < 0,01$ ). По всей вероятности, это можно объяснить более высоким содержанием активного вещества в кормовой добавке ИННОВИТ® Е 60. В процессе опыта содержание витамина Е оставалось на уровне, зафиксированном при изготовлении корма для каждого возрастного периода и в процессе хранения содержание витамина Е не изменялось, как в контрольном образце, так и в опытном.

##### **3.1.2 Результаты физиологического опыта**

Биологически активные кормовые добавки в рационах птицы стимулируют увеличение продуктивности за счет улучшения переваримости и использования питательных веществ корма организмом. В процессе проведения балансового опыта

было установлено, что существенных различий в потреблении корма и выделении помета не обнаружено. Однако в опытных группах отмечена более высокая переваримость питательных веществ корма (рисунок 2).

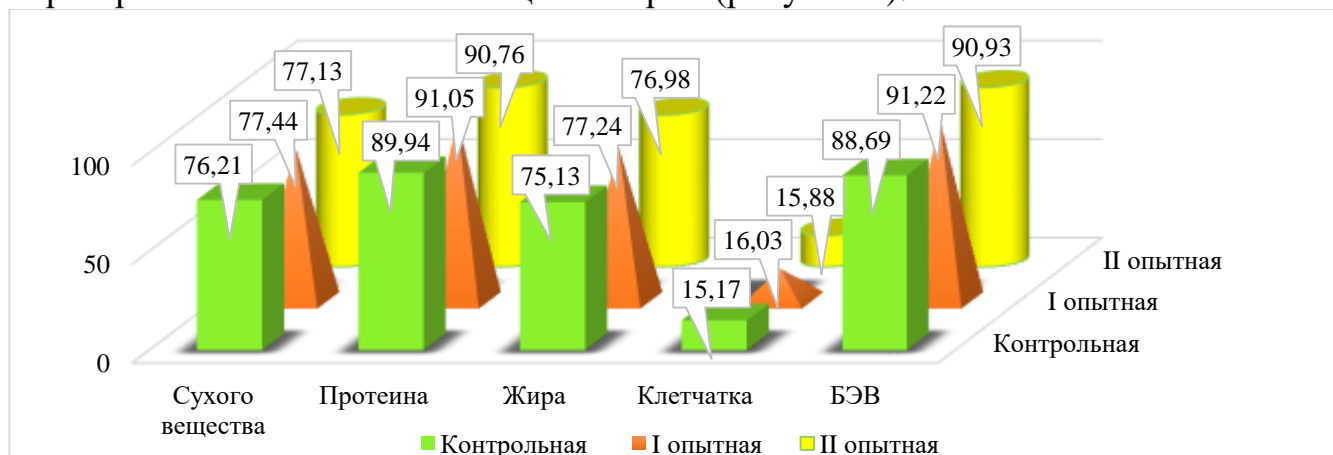


Рисунок 2 – Переваримость питательных веществ корма

Бройлеры опытных групп в сравнении с контрольными лучше переваривали сухое вещество и сырой протеин. Разница в пользу I опытной группы составила 1,23 ( $P<0,01$ ) и 1,11% ( $P<0,05$ ), II опытной – 0,92 ( $P<0,05$ ) и 0,92% ( $P<0,05$ ). Наиболее высокой оказалась переваримость сырого жира и БЭВ: в I опытной группе превышение составило 2,11 ( $P<0,01$ ) и 2,53% ( $P<0,01$ ), во II опытной – 1,85 ( $P<0,05$ ), и 2,24% ( $P<0,01$ ).

Кормовая добавка ИННОВИТ® Е 60, в составе которой помимо витамина Е присутствует биодоступный кремний оказала существенное влияние на использование азота цыплятами опытных групп. Баланс азота у всех подопытных групп оказался положительным. Отложение азота в теле цыплят опытных групп находилось на уровне 3,14 и 3,12 г, что выше, чем в контрольной группе на 5,73 ( $P<0,05$ ) и 5,05% ( $P<0,05$ ), а использование его от принятого – на 2,94 ( $P<0,05$ ) и 2,56% ( $P<0,05$ ) соответственно.

Количество удержанного в теле цыплят опытных групп кальция превышало аналогичный показатель контрольной группы на 6,19 ( $P<0,05$ ) и 5,15% ( $P<0,05$ ), при этом использование его от принятого составило 45,48 и 45,27%, что выше чем в контроле на 2,56 ( $P<0,05$ ) и 2,35% ( $P<0,05$ ) соответственно. Коэффициент использования фосфора также превышал контрольные показатели на 2,26 ( $P<0,05$ ) и 2,05% ( $P<0,05$ ) соответственно.

В период опыта, еженедельно исследовали содержание витамин Е в помете. Как показывают полученные данные, содержание витамина Е в помете цыплят-бройлеров подопытных групп находилось в пределах менее 0,01 мг/100 г. Из этого следует, что витамин Е, содержащийся в исследуемых препаратах усваивается организмом цыплят-бройлеров практически полностью.

Проведенные исследования позволили установить, что биологически активные вещества, входящие в состав кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60 активизировали обменные процессы в организме цыплят-бройлеров опытных групп, в результате чего возросли показатели переваримости питательных веществ корма и их усвоение, включая азот, кальций и фосфор.

### 3.1.3 Основные морфо-биохимические показатели крови и естественная резистентность цыплят-бройлеров

В наших исследованиях морфологические показатели крови находились на уровне физиологических значений во всех подопытных группах цыплят (таблица 3). При этом зафиксирована достоверная разница между опытными группами и контрольной по содержанию гемоглобина, эритроцитов и гематокрита в крови. Уровень гемоглобина в I опытной группе возрос на 13,32 ( $P<0,01$ ), эритроцитов – на 26,42 ( $P<0,01$ ), гематокрита – на 1,73% ( $P<0,05$ ), во II опытной – на 11,07 ( $P<0,01$ ), 25,08 ( $P<0,01$ ) и 1,60% ( $P<0,05$ ). Уровень лейкоцитов и тромбоцитов не изменился под воздействием изучаемой кормовой добавки.

Таблица 3 – Основные показатели морфологического состава крови цыплят-бройлеров (n=5)

Показатели	Контрольная	I опытная	II опытная
Гемоглобин, г/л	106,6±2,07	120,8±1,97**	118,4±2,17**
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,99±0,12	3,78±0,10**	3,74±0,13**
Гематокрит, %	33,21±0,24	34,94±0,31*	34,81±0,37*
Лейкоциты, $10^9/л$	27,08±1,11	26,97±1,14	26,87±1,19
Тромбоциты, $10^9/л$	62,97±0,45	64,12±0,51	64,02±0,57
Иммуноглобулины, ед.	4,56±0,29	6,43±0,31**	6,02±0,25**

Иммуноглобулины в крови характеризуют уровень дыхательной и иммунной функций, обеспеченность кислородом и интенсивность окислительно-восстановительных процессов в организме. В наших исследованиях установлено достоверное увеличение концентрации иммуноглобулинов в крови опытных групп на 41,01 ( $P<0,01$ ) и 32,02% ( $P<0,01$ ).

В опытных группах содержание общего белка в сыворотке крови бройлеров достоверно превышало контрольные показатели на 6,11 ( $P<0,05$ ) и 5,27% ( $P<0,05$ ), а уровень альбуминов – на 13,93 ( $P<0,01$ ) и 10,49% ( $P<0,05$ ) соответственно. Несмотря на то, что абсолютное содержание глобулиновых фракций варьировало незначительно, относительное их содержание достоверно снизилось по отношению к контролю на 3,31 ( $P<0,05$ ) и 2,23% ( $P<0,05$ ), что свидетельствует о более высоком уровне иммунитета в организме опытных цыплят.

Активизация белкового обмена у цыплят опытных групп подтверждается и содержанием мочевины в сыворотке крови, уровень которой превышал контроль на 14,19 ( $P<0,01$ ) и 13,49% ( $P<0,01$ ) соответственно. При этом наблюдается снижение активности трипсина в I опытной группе на 7,89 ( $P<0,05$ ), во II опытной – на 5,13% ( $P<0,05$ ), что характеризует более активное всасывание и усвоение протеина корма. Полученные нами данные согласуются с результатами исследований Вертопрахова В.Г., Грозиной А.А. [6], Егорова И.А., Манукяна В.А., и др. [20].

Содержание холестерина в сыворотке крови цыплят опытных групп достоверно снизилось по отношению к контролю на 23,36 ( $P<0,05$ ) и 22,23% ( $P<0,05$ ), а также наблюдалось снижение триацилглицеринов на 25,68 ( $P<0,05$ ) и 24,00% ( $P<0,05$ ).

Кормовая добавка ИННОВИТ® Е 60 активизировала и минеральный обмен. Содержание кальция в крови цыплят опытных групп увеличилось на 18,56 ( $P<0,05$ ) и 17,69% ( $P<0,05$ ), фосфора – на 17,50 ( $P<0,01$ ) и 13,51% ( $P<0,01$ ). Наблюдалось

некоторое снижение концентрации натрия в крови цыплят опытных групп на 1,52 и 1,14% при недостоверной разнице, а уровень магния, калия и железа повысился на 24,56 ( $P<0,05$ ) и 21,93% ( $P<0,05$ ), 5,72 ( $P<0,05$ ) и 5,86% ( $P<0,05$ ), 1,82 ( $P<0,05$ ) и 1,65% ( $P<0,05$ ) соответственно. И в подтверждение вышесказанному, содержание витамина Е в крови цыплят опытной группы превысило контроль на 37,91% ( $P<0,01$ ).

Исходя из полученных данных можно заключить, что при практическом применении кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60 в дозировке 100, 80 и 60 г/т корма, согласно возрастных периодов удовлетворяет потребность цыплят в витамине Е.

### **3.1.4 Параметры интенсивности роста цыплят-бройлеров**

Повышение биоконверсии корма в результате скормливания цыплятам-бройлерам кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60 адекватно отразилось на интенсивности их роста в процессе выращивания.

Положительное действие кормовой добавки наблюдалось уже к концу первой недели скормливания, а к концу второй недели зафиксировано достоверное превышение по живой массе цыплят-бройлеров опытных групп относительно контрольных на 41,5 (8,51%;  $P<0,05$ ) и 36,3 г (7,44%;  $P<0,05$ ). Установленная закономерность сохранялась до конца откорма и в возрасте 35 дней средняя живая масса цыплят опытных групп опережала контрольных на 90,3 (4,25%;  $P<0,01$ ) и 68,5 г (3,22%;  $P<0,01$ ). Живая масса петушков опытных групп к концу выращивания превышала контрольных на 11,1 (4,25%;  $P<0,01$ ) и 90,2 г (4,07%;  $P<0,01$ ), а курочек – на 63,1 (3,25%;  $P<0,05$ ) и 45,4 г (2,18%;  $P<0,05$ ) соответственно. В связи с более высоким приростом живой массы в опытных группах затраты корма на 1 кг прироста снизились на 0,06 и 0,04 кг по сравнению с контролем.

Среднесуточные приросты бройлеров опытных групп достоверно превышали контроль к концу второй недели выращивания и до конца откорма. Наиболее высокий среднесуточный прирост установлен в возрасте цыплят 28-35 дней, который составил в I опытной группе 97,11 г, во II опытной – 96,91 г, что выше контрольных показателей на 3,8 (4,07%;  $P<0,01$ ) и 3,6 г (3,86%;  $P<0,01$ ) соответственно.

### **3.1.5 Убойные и мясные качества**

По завершению опыта на цыплятах-бройлерах был проведен контрольный убой и анатомическая разделка тушек (3 петушка, 3 курочки из каждой группы).

Использование кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60 в рационах цыплят-бройлеров опытных групп способствовало увеличению массы потрошенной тушки у петушков на 102 ( $P<0,01$ ) и 90 г ( $P<0,01$ ), у курочек – на 73 ( $P<0,05$ ) и 51 г ( $P<0,05$ ), соответственно убойный выход как у петушков, так и курочек превышал контрольные показатели: петушков – на 0,6 и 0,4%, курочек – на 0,8 и 0,5%. Масса грудных мышц петушков опытных групп превышала контроль на 46,0 (9,14%;  $P<0,05$ ) и 41,0 г (8,15%;  $P<0,05$ ), курочек – на 43,0 (10,62%;  $P<0,05$ ) и 36,0 г (8,89%;  $P<0,05$ ).

Выход тушек I сорта у петушков I опытной группы составил 67,5%, II опытной – 67,1%, что выше контрольных показателей на 3,2 и 2,8% соответственно. У курочек в опытных группах выход тушек I сорта также превышал контроль на 2,9 и 2,6%.

Результаты анатомической разделки тушек подопытных групп подтверждают ранее полученные данные по переваримости, усвояемости питательных веществ корма, мясной продуктивности о том, что изучаемая добавка ИННОВИТ® Е 60 способствует активизации обменных процессов в организме птиц и, в конечном итоге, позитивно влияет на мясную продуктивность цыплят.

### 3.1.6 Физико-химические свойства мяса птицы

В процессе окисления липидов, образующиеся перекиси негативно влияют на рост молодняка птиц, за счет угнетения интенсивности обмена веществ. Наиболее эффективно перекисные свободные радикалы нейтрализуют антиоксиданты, в их числе витамины группы Е, которые обеспечивают стабильность биологических мембран клеток организма.

Исходя из полученных данных можно заключить, что под воздействием биологически активных веществ изучаемой кормовой добавки повысилось содержание белка в грудных мышцах цыплят опытных групп на 0,76 ( $P<0,05$ ) и 0,72% ( $P<0,05$ ), содержание жира снизилось на 0,41 ( $P<0,01$ ) и 0,39% ( $P<0,05$ ) по сравнению с контролем. Уровень гликогена возрос относительно контроля на 27,15 ( $P<0,01$ ) и 26,81% ( $P<0,01$ ). Уровень белка в ножных мышцах также увеличился в I опытной группе на 0,81 ( $P<0,05$ ), во II опытной – на 0,72% ( $P<0,05$ ), при снижении жира на 0,74 ( $P<0,01$ ) и 0,60% ( $P<0,05$ ) соответственно. Содержание гликогена в опытных группах превышало контрольные значения на 20,39 ( $P<0,05$ ) и 19,59% ( $P<0,05$ ).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что содержание витамина Е как в грудных, так и ножных мышцах цыплят-бройлеров зависел от содержания данного витамина в кормах. В образцах опытных групп превышение, относительно контроля составило: в грудных мышцах – 44,00 ( $P<0,01$ ) и 36,00% ( $P<0,01$ ), в ножных – 38,09 ( $P<0,01$ ) и 23,81% ( $P<0,05$ ) соответственно.

Энергетическая ценность мяса цыплят-бройлеров опытных групп снизилась незначительно за счет снижения жира в грудных мышцах и составила 441,99 и 442,08, а в контрольной группе 444,33 КДж/100 г. В мышцах бедра и голени за счет более значительного снижения жира, энергетическая ценность мяса понизилась в I опытной группе на 2,70 ( $P<0,05$ ), а во II – на 1,96% ( $P<0,05$ ).

Как показали исследования, грудные мышцы цыплят опытных групп имели более полноценный аминокислотный состав. Сумма незаменимых аминокислот в мясе цыплят опытных групп превышала контрольные показатели на 0,41 ( $P<0,05$ ) и 0,21% ( $P<0,05$ ), при этом в разрезе отдельных аминокислот достоверная разница была обнаружена по уровню лизина на 0,29 ( $P<0,01$ ) и 0,26% ( $P<0,01$ ), валина – на 0,36 ( $P<0,01$ ) и 0,32% ( $P<0,05$ ) и изолейцина – на 0,29 ( $P<0,01$ ) и 0,27% ( $P<0,01$ ). Содержание лейцина снизилось в опытных группах на 0,57 ( $P<0,05$ ) и 0,61% ( $P<0,05$ ).

по сравнению с контролем, а уровень остальных незаменимых кислот имел тенденцию к повышению или находился на уровне контроля.

Сумма заменимых аминокислот превышала контроль на 2,90 ( $P<0,01$ ) и 2,64% ( $P<0,01$ ) соответственно. Среди заменимых аминокислот наиболее существенная разница наблюдалась по содержанию гистидина на 0,33 ( $P<0,01$ ) и 0,27% ( $P<0,01$ ), аланина – на 0,19 ( $P<0,05$ ) и 0,18% ( $P<0,05$ ), аргинина – на 0,58 ( $P<0,01$ ) и 0,55% ( $P<0,01$ ), аспарагиновой кислоты – на 0,60 ( $P<0,01$ ) и 0,54% ( $P<0,01$ ), глутаминовой кислоты – на 0,79 ( $P<0,05$ ) и 0,77% ( $P<0,05$ ), глицина – на 0,17 ( $P<0,05$ ) и 0,15% ( $P<0,05$ ) в грудных мышцах цыплят опытных групп, относительно контроля.

При изучении витаминного состава печени, уровень их возрос под воздействием изучаемой кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60 (таблица 4).

Таблица 4– Содержание витаминов в печени подопытных цыплят, (n=5)

Показатели	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
Каротиноиды, мкг/г	2,15±0,07	2,39±0,05*	2,37±0,06*
А, мкг/г	164,91±5,87	198,15±5,09**	191,44±5,62**
Е, мг/100г	0,72±0,028	1,13±0,035***	1,11±0,031***
В <sub>2</sub> , мкг/г	11,34±0,49	12,91±0,37*	12,74±0,28*

Как показали результаты исследований, содержание каротиноидов в печени цыплят опытных групп превышало контрольные показатели на 11,16 ( $P<0,05$ ) и 10,20% ( $P<0,05$ ) и установлена высокая достоверная разница содержания витамина Е в печени цыплят опытных групп, которая составила в I группе 56,94 ( $P<0,001$ ), а во II – 54,17% ( $P<0,001$ ), относительно контроля, при абсолютных значениях 1,13 и 1,11 мкг/г. Также был выявлен высокий уровень витамина А, разница которого в пользу опытных групп составила 20,16 ( $P<0,01$ ) и 16,66% ( $P<0,01$ ). Содержание витамина В<sub>2</sub> в I опытной группе составило 12,91 мкг/г, во II – 12,74 мкг/г, что выше, чем в контроле на 13,84 ( $P<0,05$ ) и 12,35% ( $P<0,05$ ).

Кормовая добавка ИННОВИТ® Е 60 в рационах цыплят-бройлеров способствовала снижению уровня ненасыщенных жирных кислот в грудных мышцах опытных групп на 0,63 и 0,45% при недостоверной разнице (рисунок 3).

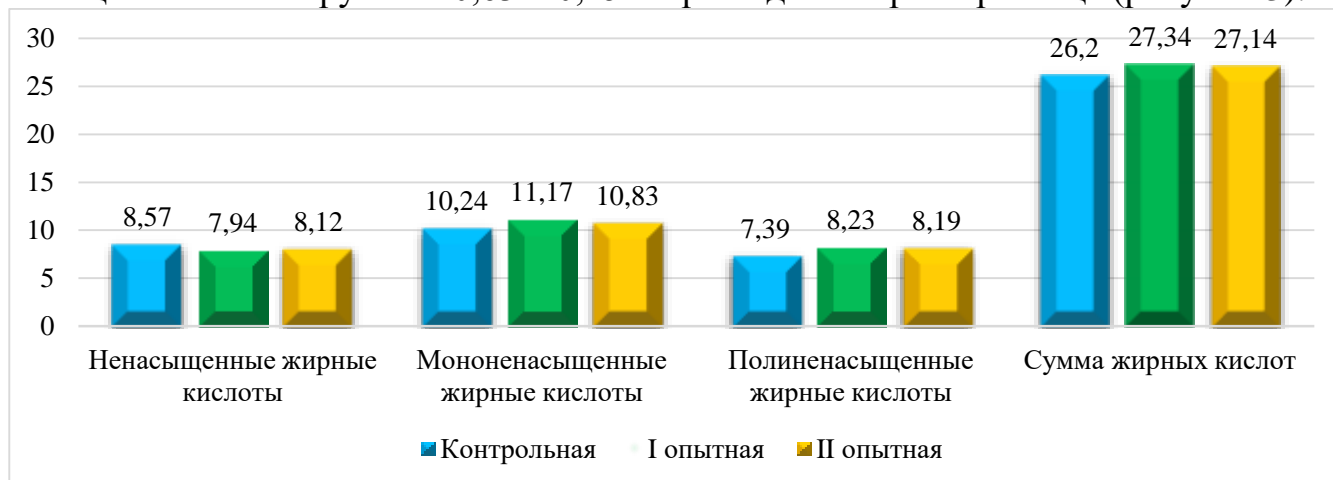


Рисунок 3 – Жирнокислотный состав грудных мышц, %

Зафиксировано достоверное увеличение мононенасыщенных жирных кислот в I опытной группе на 0,93% ( $P<0,05$ ), а во II опытной – на 0,59% при недостоверной разнице. Содержание полиненасыщенных жирных кислот возросло на 0,84 ( $P<0,01$ )

и 0,80% ( $P < 0,05$ ) соответственно. В итоге сумма жирных кислот в белом мясе бройлеров увеличилась в I опытной группе на 1,14% ( $P < 0,05$ ), во II опытной – на 0,94%.

Использование в рационах цыплят-бройлеров кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60 положительно повлияло на активизацию обменных процессов, повышение иммунитета, антиоксидантного статуса, естественную резистентность, переваримость и использование питательных веществ корма, увеличение среднесуточных приростов живой массы, снижение затрат корма на 1 кг прироста, повышение биологической ценности мяса птицы.

### **3.1.8 Экономическая эффективность**

Результаты экономической эффективности использования кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60 при производстве мяса птицы позволили установить, что за счет увеличения абсолютного прироста живой массы и убойного выхода в опытных группах произведено мяса больше, чем в контрольной группе на 15,6 и 13,2 кг. Себестоимость 1 кг мяса в I опытной группе оказалась ниже контроля на 2,80 руб., во II опытной – на 5,30 руб., за счет более низкой стоимости кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60. Несмотря на более высокие показатели прироста живой массы цыплят в I опытной группе, наиболее высокая прибыль была получена во II опытной группе (4216,3 руб.), цыплята которой получали изучаемую добавку в дозировке 100, 80 и 60 г/т корма, в зависимости от возрастного периода. В I опытной группе при получении кормовой добавки в дозировке – 120, 100 и 80 г/т корма, прибыль составила 3860,0 руб. В контрольной группе витамин Е (BASF) цыплята получали в дозировке, аналогично I опытной группы, прибыль оказалась ниже, чем в I опытной группе на 784,6 рубля. Соответственно, уровень рентабельности во II опытной группе оказался выше, по сравнению с I опытной группой на 3,75%, с контрольной – на 7,70%.

## **3.2 ИННОВИТ® Е 60 в кормлении кур родительского стада**

### **3.2.1 Условия кормления и содержания**

Содержалась птица родительского стада в клеточных батареях фирмы Биг Дачмен (Германия) согласно технологии, принятой в племрепродукторе II порядка СП «Светлый».

Кормление осуществлялось по нормативным показателям компании «ISA Hendrix Genetics», разработчиков кросса «Хайсекс коричневый» и по рекомендациям ФНЦ «ВНИТИП» РАН.

### **3.2.2 Продуктивность и качественные показатели инкубационных яиц**

Витамин Е имеет несколько различных, но связанных между собой функций, в том числе для целостности и оптимальной функции репродуктивной системы.

Кросс «Хайсекс коричневый», один из самых высокопродуктивных и адаптированных в условиях Российской Федерации. Родительские формы были завезены в СП «Светлый» из ООО ППР «Свердловский».

Продуктивность кур на всем протяжении опыта оставалась высокой как в опытной группе, так и в контрольной, на уровне рекомендуемых показателей (таблица 5).

Таблица 5 – Продуктивность кур родительского стада

Возраст, недель	Группы			
	контрольная		опытная	
	Валовый сбор яиц, шт	На среднюю несушку, шт	Валовый сбор яиц, шт	На среднюю несушку, шт
28-31	1850	66,09	1858	66,35
32-35	1856	66,28	1878	67,09
36-39	1864	66,58	1877	67,05
40-43	1851	66,11	1871	61,81
44-47	1804	64,42	1835	65,55
48-51	1759	62,83	1789	63,90
52-55	1752	62,58	1778	63,48
56-59	1736	62,01	1758	62,78
60-63	1720	61,43	1751	62,54
28-63	16192	64,25	16395	65,06
Затраты корма на 10 яиц	1,36		1,27	

За учетный период в опытной группе было получено 16395 штук яиц, что на 203 яйца больше, чем в контрольной, соответственно на среднюю несушку в опытной группе приходится 65,06 яиц против 64,25 в контроле.

Анализ результатов снесения яиц и расчета интенсивности яйцекладки позволил установить положительное влияние кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60 на яичную продуктивность кур-несушек родительского стада.

Уже к концу первого месяца скормливания изучаемой добавки наметилось увеличение интенсивности яйцекладки в опытной группе, которое в последствии возросло, и разница по данному показателю сохранилась до конца учетного периода. За период опыта интенсивность яйцекладки в опытной группе превышала контроль на 1,15%, при сокращении затрат корма на производство 10 яиц – 0,09 кг.

Активизация обменных процессов в организме кур родительского стада, благодаря биологически активным веществам, содержащимся в изучаемой добавке, повлияла положительно на преобразование питательных веществ, полученных с кормом, в яйца кур опытной группы. В результате чего повысился выход и оплодотворенность инкубационных яиц на 1,75 и 0,89%.

В ходе исследований установлены изменения биохимического состава инкубационных яиц опытной группы относительно контрольной. Уровень сухого вещества и белка в желтке яиц имел тенденцию к увеличению на 0,28 и 0,26%, а минеральных веществ – на 0,02%, по всей вероятности, за счет содержания в кормовой добавке биодоступного кремния. Улучшился витаминный состав желтка: каротиноидов на 18,18% ( $P < 0,05$ ), витамина А – на 19,18% ( $P < 0,05$ ). Аналогичная картина наблюдалась и при определении состава белковой части яйца, в которой содержание сухого вещества увеличилось на 0,19%, белка – на 0,06 и углеводов – на 0,12. Установлена достоверная разница по концентрации витамина В<sub>2</sub> в белковой части инкубационных яиц на 11,67% ( $P < 0,05$ ).

В контрольной группе, на протяжении всего периода опыта, содержание витамина Е в инкубационных яйцах оставалось примерно на одном уровне и составило 1,24-1,28 мг/100 г, что является ниже нормативных значений. В опытной группе наблюдалось увеличение уровня витамина Е в инкубационных яйцах уже после 7 дней скормливания витаминного препарата ИННОВИТ® Е 60 на 10,40% при недостоверной разнице; через 14 дней скормливания изучаемого препарата установлена достоверная разница, которая составила 11,02% ( $P < 0,05$ ), через 21 день – 13,28% ( $P < 0,05$ ), через 28 дней – 23,39% ( $P < 0,01$ ), а через 35 дней – 42,40% ( $P < 0,01$ ). К концу опыта содержание витамина Е в инкубационных яйцах составило 1,78 мг/100 г, что приближено к рекомендуемым нормам (2,00 мг/100 г).

Масса яиц опытной группы имела тенденцию к увеличению на 0,91 г или 1,42% относительно контроля, а показатель отношения массы белка к массе желтка приблизился к нормативным значениям и составил 1,90 против 1,92 в контроле. Индекс белка в опытной группе оказался выше, чем в контрольной группе на 2,8% ( $P < 0,05$ ), а число единиц ХАУ – на 1,41% ( $P < 0,05$ ).

Установлено достоверное увеличение толщины скорлупы в опытной группе на 4,53% ( $P < 0,05$ ), по всей вероятности, за счет содержания в кормовой добавке ИННОВИТ® Е 60 биодоступного кремния. Наблюдалось некоторое снижение рН как белка, так и желтка. Зафиксировано достоверное снижение кислотного числа в яйцах опытной группы на 10,25% ( $P < 0,01$ ).

Известно, что одной из многих причин низкой оплодотворенности яиц является низкое содержание холестерина в корме, а низкой выводимости яиц – низкое его содержание в инкубационных яйцах.

Результаты исследований показали, что жирнокислотный состав белка в обеих группах находился на уровне, характеризующем хорошее качество яиц. При этом в опытной группе наблюдалось некоторое снижение уровня насыщенных жирных кислот и увеличение ненасыщенных, в результате чего в опытной группе отношение насыщенных жирных кислот к ненасыщенным уменьшилось до 0,57 против 0,58 в контрольной группе. Содержание холестерина также находилось примерно на одном уровне: в опытной группе 0,259 г, а в контрольной – 0,253 г.

В результате инкубации в опытной группе получен более высокий вывод суточного молодняка, который составил 85,89% что превысило аналогичный показатель в контрольной группе на 3,60%. Как и предполагалось, увеличение вывода цыплят произошло в основном за счет повышения числа оплодотворенных яиц на 0,89 и снижения гибели эмбрионов в последние дни инкубации (на выводе) на 1,08%.

Экспериментально доказано, что кормовая добавка ИННОВИТ® Е 60 благодаря более высокой активности по сравнению с витамином Е (BASF) оказала существенное влияние на качественные показатели инкубационных яиц, концентрацию витаминов, в особенности витамина Е, и как следствие, вывод здорового суточного молодняка. При этом следует отметить, что в кормовой добавке ИННОВИТ® Е 60 находился биодоступный кремний, который в свою очередь повлиял на активизацию обменных процессов в организме кур родительского стада.

### 3.2.3 Экономическая эффективность

При определении экономической эффективности производства суточных молодок финального гибрида кросса «Хайсекс коричневый» при использовании в рационах кур родительского стада премиксов с кормовой добавкой ИННОВИТ® Е 60 установлено положительное его влияние на уровень рентабельности в опытной группе. Все расчеты осуществлялись на основании фактических производственных затрат и реализационной стоимости суточных молодок, сложившихся в СП «Светлый» ЗАО агрофирмы «Восток» Волгоградской области в 2019 году.

Как показали расчеты, за счет более высокого вывода цыплят в опытной группе, который был получен благодаря улучшению качественных показателей инкубационных яиц и соответственно большего количества молодок, себестоимость их снизилась в расчете на 1000 гол. на 1436,03 руб., а уровень рентабельности возрос на 9,07%.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установлено положительное влияние кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60, в рационах цыплятах-бройлерах, на биоконверсию корма, их мясную продуктивность и качество мяса.

1. Содержание витамина Е в комбикорме для периода старт в I и II опытных группах превышало контроль на 2,4 ( $P<0,01$ ) и 1,2 мг/100 г ( $P<0,01$ ), периода роста цыплят – на 2,1 ( $P<0,01$ ) и 0,7 мг/100 г ( $P<0,01$ ), а в финишном – на 1,7 ( $P<0,01$ ) и 0,5 мг/100 г ( $P<0,01$ ). По всей вероятности, это можно объяснить более высоким содержанием активного вещества в кормовой добавке ИННОВИТ® Е 60.

2. Переваримость сухого вещества и сырого протеина в I опытной группе превышало контроль на 1,23 ( $P<0,01$ ) и 1,11% ( $P<0,05$ ), II опытной – 0,92 ( $P<0,05$ ) и 0,92% ( $P<0,05$ ), сырого жира и БЭВ в I опытной группе – на 2,11 ( $P<0,01$ ) и 2,53% ( $P<0,01$ ), во II опытной – на 1,85 ( $P<0,05$ ), и 2,24% ( $P<0,01$ ). Использование азота от принятого было выше на 2,94 ( $P<0,05$ ) и 2,56% ( $P<0,05$ ). Количество использованного кальция организмом цыплят опытных групп превышало аналогичный показатель контрольной группы в I группе – на 2,56 ( $P<0,05$ ), во II – на 2,35% ( $P<0,05$ ), фосфора – на 2,26 ( $P<0,05$ ) и 2,05% ( $P<0,05$ ) соответственно.

3. Зафиксирована достоверная разница между опытными группами и контрольной по содержанию гемоглобина, эритроцитов и гематокрита в крови. Уровень гемоглобина в I опытной группе возрос на 13,32 ( $P<0,01$ ), эритроцитов – на 26,42 ( $P<0,01$ ), гематокрита – на 1,73% ( $P<0,05$ ), во II опытной – на 11,07 ( $P<0,01$ ), 25,08 ( $P<0,01$ ) и 1,60% ( $P<0,05$ ). Уровень лейкоцитов и тромбоцитов не изменился под воздействием изучаемой кормовой добавки.

4. Содержание общего белка в сыворотке крови бройлеров опытных групп превышало контрольные показатели на 6,11 ( $P<0,05$ ) и 5,27% ( $P<0,05$ ), а уровень альбуминов – на 13,93 ( $P<0,01$ ) и 10,49% ( $P<0,05$ ). Несмотря на то, что абсолютное содержание глобулиновых фракций варьировало незначительно, относительное их содержание достоверно снизилось по отношению к контролю на 3,31 ( $P<0,05$ ) и 2,23% ( $P<0,05$ ), что свидетельствует о более высоком уровне иммунитета в организме опытных цыплят. Содержание холестерина в сыворотке крови цыплят

опытных групп снизилось по отношению к контролю на 23,36 ( $P<0,05$ ) и 22,23% ( $P<0,05$ ), а триацилглицеринов на 25,68 ( $P<0,05$ ) и 24,00% ( $P<0,05$ ).

5. Установлено положительное действие кормовой добавки на живую массу цыплят опытных групп, которая к концу откорма опережала контрольных на 90,3 (4,25%;  $P<0,01$ ) и 68,5 г (3,22%;  $P<0,01$ ). Живая масса петушков опытных групп к концу выращивания превышала контрольных на 113,1 (4,25%;  $P<0,01$ ) и 90,2 г (4,07%;  $P<0,01$ ), а курочек – на 63,1 (3,25%;  $P<0,05$ ) и 45,4 г (2,18%;  $P<0,05$ ) соответственно. В связи с более высоким приростом живой массы в опытных группах затраты корма на 1 кг прироста снизились на 0,06 и 0,04 кг по сравнению с контролем.

6. Использование кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60 в рационах цыплят-бройлеров опытных групп способствовало увеличению массы потрошенной тушки у петушков на 102 ( $P<0,01$ ) и 90 г ( $P<0,01$ ), у курочек – на 73 ( $P<0,05$ ) и 51 г ( $P<0,05$ ), соответственно убойный выход как у петушков, так и курочек превышал контрольные показатели петушков – на 0,6 и 0,4%, курочек – на 0,8 и 0,5%. Масса грудных мышц петушков опытных групп превышала контроль на 46,0 (9,14%;  $P<0,05$ ) и 41,0 г (8,15%;  $P<0,05$ ), курочек – на 43,0 (10,62%;  $P<0,05$ ) и 36,0 г (8,89%;  $P<0,05$ ).

7. Под воздействием биологически активных веществ изучаемой кормовой добавки повысилось содержание белка в грудных мышцах цыплят опытных групп на 0,76 ( $P<0,05$ ) и 0,72% ( $P<0,05$ ), содержание жира снизилось на 0,41 ( $P<0,01$ ) и 0,39% ( $P<0,05$ ) по сравнению с контролем. Уровень гликогена возрос относительно контроля на 27,15 ( $P<0,01$ ) и 26,81% ( $P<0,01$ ). Уровень белка в ножных мышцах также увеличился в I опытной группе на 0,81 ( $P<0,05$ ), во II опытной – на 0,72% ( $P<0,05$ ), при снижении жира на 0,74 ( $P<0,01$ ) и 0,60% ( $P<0,05$ ). Содержание гликогена в опытных группах превышало контрольные значения на 20,39 ( $P<0,05$ ) и 19,59% ( $P<0,05$ ).

8. Содержание витамина Е как в грудных, так и ножных мышцах цыплят-бройлеров зависело от содержания данного витамина в кормах. В образцах опытных групп превышение, относительно контроля составило: в грудных мышцах – 44,00 ( $P<0,01$ ) и 36,00% ( $P<0,01$ ), в ножных – 38,09 ( $P<0,01$ ) и 23,81% ( $P<0,05$ ).

9. Уровень ненасыщенных жирных кислот в грудных мышцах опытных групп снизился на 0,63 и 0,45%, а моненасыщенных жирных кислот увеличился в I опытной группе на 0,93% ( $P<0,05$ ), а во II опытной – на 0,59%, полиненасыщенных – на 0,84 ( $P<0,01$ ) и 0,80% ( $P<0,05$ ). В итоге сумма жирных кислот в белом мясе бройлеров увеличилась в I опытной группе на 1,14% ( $P<0,05$ ), во II опытной – на 0,94%.

10. Расчет экономической эффективности показал, что уровень рентабельности во II опытной группе оказался выше, по сравнению с I опытной группой на 3,75%, с контрольной – на 7,70%.

Доказано, что кормовая добавка ИННОВИТ® Е 60 оказала существенное влияние на продуктивность племенных кур и качество инкубационных яиц.

11. За учетный период в опытной группе от кур родительского стада было получено 16395 штук яиц, что на 203 яйца больше, чем в контрольной, а

интенсивность яйцекладки – на 1,15%, при сокращении затрат корма на производство 10 яиц – 0,09 кг. Выход инкубационных яиц в опытной группе возрос на 1,75%, а оплодотворенность – на 0,89%, что подтверждено результатами инкубации.

12. Установлено положительное влияние изучаемой добавки на биохимический состав инкубационных яиц. Уровень сухого вещества и белка в желтке яиц имел тенденцию к увеличению на 0,28 и 0,26%, а минеральных веществ – на 0,02%, по всей вероятности, за счет содержания в кормовой добавке биодоступного кремния. Улучшился витаминный состав желтка: каротиноидов на 18,18% ( $P < 0,05$ ), витамина А – на 19,18% ( $P < 0,05$ ). Аналогичная картина наблюдалась и при определении состава белковой части яйца, в которой содержание сухого вещества увеличилось на 0,19%, белка – на 0,06 и углеводов – на 0,12. Установлена достоверная разница по концентрации витамина В<sub>2</sub> в белковой части инкубационных яиц на 11,67% ( $P < 0,05$ ). В результате скармливания витаминного препарата ИННОВИТ® Е 60, содержание витамина Е в инкубационных яйцах составило 1,78 мг/100 г, что приближено к рекомендуемым нормам (2,00 мг/100 г).

13. Масса инкубационных яиц опытной группы увеличилась на 1,42%, индекс белка – на 2,80% ( $P < 0,05$ ), число единиц ХАУ – на 1,41% ( $P < 0,05$ ) по сравнению с контролем. Установлено достоверное повышение толщины скорлупы яиц на 4,53% ( $P < 0,05$ ) вероятно, за счет содержания в кормовой добавке ИННОВИТ® Е 60 биодоступного кремния. Наблюдалось некоторое снижение рН как белка, так и желтка. Зафиксировано достоверное снижение кислотного числа в яйцах опытной группы на 10,25% ( $P < 0,01$ ).

14. Результаты исследований показали, что жирнокислотный состав белка в обеих группах находился на уровне, характеризующем хорошее качество яиц. При этом в опытной группе наблюдалось некоторое снижение уровня насыщенных жирных кислот и увеличение ненасыщенных, в результате чего в опытной группе отношение насыщенных жирных кислот к ненасыщенным уменьшилось до 0,57 против 0,58 в контрольной группе. Содержание холестерина также находилось примерно на одном уровне: в опытной группе 0,259 г, а в контрольной – 0,253 г.

15. В результате инкубации вывод суточного молодняка в опытной группе превысил аналогичный показатель в контрольной группе на 3,60% и составил 85,89%.

16. За счет более высокого вывода цыплят в опытной группе, который был получен благодаря улучшению качественных показателей инкубационных яиц и соответственно большего числа молодых, себестоимость их снизилась в расчете на 1000 гол. на 1436,03 руб., а уровень рентабельности возрос на 9,07%.

Экспериментально доказано, что кормовая добавка ИННОВИТ® Е 60 благодаря более высокой активности по сравнению с витамином Е (BASF) оказала существенное влияние на качественные показатели инкубационных яиц, концентрацию витаминов, в особенности витамина Е, и как следствие, вывод здорового суточного молодняка. При этом следует отметить, что в кормовой добавке ИННОВИТ® Е 60 находился биодоступный кремний, который в свою очередь повлиял на активизацию обменных процессов в организме кур родительского стада.

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Специалистам по кормлению птицы яичного и мясного направления продуктивности рекомендуем применять в составе премиксов отечественную кормовую добавку ИННОВИТ® Е 60, полученную по новой технологии, аналогов которой нет в мировой практике.

1. Использование в питании цыплят-бройлеров кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60, в дозировке 100, 80 и 60 г/т корма, в зависимости от возрастного периода, способствует увеличению прироста живой массы петушков на 4,07%, курочек – на 2,18%, повышению уровня рентабельности на 7,70%.

2. Кормовая добавка ИННОВИТ® Е 60 в рационах кур родительского стада, в дозировке 300 г/т корма, благоприятно влияет на выход и качество инкубационных яиц. Выход цыплят в опытной группе превысил контроль на 3,57%, а уровень рентабельности получения суточных молодок возрос на 9,07%.

### Перспективы дальнейшей разработки темы

Разработка и применение в птицеводстве новых видов кормовых добавок, содержащих витамин Е и биодоступный кремний, является перспективным направлением. Дальнейшие исследования будут направлены на разработку новых добавок и препаратов, и изучение их влияния на продуктивность и качественные показатели продуктов животного происхождения, не только в птицеводстве, но и на других видах сельскохозяйственных животных. Планируется продолжить исследование по использованию кормовой добавки ИННОВИТ® Е 60 в кормлении моногастричных животных.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ и входящих в Scopus или Web of Science**

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

2. Иванов, С.М. Обменные процессы в организме цыплят-бройлеров при использовании кормовой добавки Инновит Е 60 / С.М. Иванов, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, В.Г. Фризен, З.Б. Комарова, **Т.В. Воронина** // Научный журнал КубГАУ, №157(03), 2020 (ВАК).

3. Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Komarova Z.B., Golovin V.V., Krotova O.E., Ivanov S.M., **Voronina T.V.**, Nozhnik D.N., Rudkovskaya A.V. Mineral feed additive to prevent chickens' heat stress / International Journal of Pharmaceutical Research. Jul - Sep 2020. – Vol 12. – Issue 3. – P. 168-173 (Scopus).

4. Slozhenkina M.I., Komarova Z.B., **Voronina T.V.**, Rudkovskaya A.V., Friesen D.V. Qualitative indicators of incubation eggs by using domestic vitamin E in nutrition of

“Hisex Brown” cross chickens // IOP Conference Series: Earth and Environmental Sciences 548 (2020) 082041. DOI:10.1088/1755-1315/548/8/082041\_(Scopus).

5. Gorlov I.F, Frizen V.G., Slozhenkina M. I., Komarova Z. B., Ivanov S.M., **Voronina T.V.**, Rudkovskaya A.V., Kulikovskiy A.V., Friesen D.V. Innovit E 60 supplement: effectiveness in poultry feeding // International journal of pharmaceutical research. – 2020. – Vol 12. – Issue 4. – P. 2017-2021 (Scopus).

#### Патенты РФ на изобретения

6. Горлов И.Ф. Способ продления репродуктивного периода кур родительского стада / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, З.Б. Комарова, А.Н. Струк, А.А. Мосолов, О.Е. Кротова, С.М. Иванов, Д.Н. Ножник, Д.В. Фризен, А.В. Рудковская, **Т.В. Воронина** // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2729386, 2020. – № 22.

7. Горлов И.Ф. Способ применения витаминного препарата Инновит Е 60 в птицеводстве / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, З.Б. Комарова, С.М. Иванов, А.А. Мосолов, О.Е. Кротова, Д.Н. Ножник, А.В. Рудковская, **Т.В. Воронина**, В.В. Головин // № 2020106278/10(009686) от 21.05.2020 (положительное решение).

#### Монографии

8. Кремнийсодержащие кормовые добавки и L-аспарагинаты минералов в кормлении моногастричных животных: монография: / Сложенкина М.И., Горлов И.Ф., Иванов С.М., Комарова З.Б., Фризен В.Г., **Воронина Т.В.**, Кротова О.Е., Черняк А.А., Рудковская А.В. – Волгоград, ООО «СФЕРА», 2020. – 136 с.

#### Статьи в сборниках научных трудов, материалах конференций и других изданиях

9. Горлов И.Ф. Эффективность использования минеральной кормовой добавки при выращивании цыплят-бройлеров кросса РОСС 308 / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, О.Е. Кротова, С.С. Курмашева, Д.В. Фризен, А.В. Рудковская, Д.Н. Ножник, **Т.В. Воронина** / Перспективные аграрные и пищевые инновации: мат. междунар. науч.-практ. конф. 6-7 июня 2019 г., г. Волгоград. С. 171-175.

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

11. Курмашева, С.С. Особенности постэмбрионального развития железистого желудка цыплят кросса РОСС 308 / С.С. Курмашева, М.И. Сложенкина, З.Б. Комарова, В.В. Головин, **Т.В. Воронина** // Аграрно-пищевые инновации. – 2020. – № 1(9). – С. 30-38.

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

**Воронина Татьяна Владимировна**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ  
ДОБАВКИ ИННОВИТ® Е 60 В РАЦИОНАХ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ**

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Подписано в печать \_\_. \_\_. 2020 года. Формат 60x84/16  
Бумага типографская. Гарнитура Times New Roman.  
Усл. печ. л. 2,0. Тираж 100 экз. Заказ № \_\_.  
Издательско-полиграфический комплекс  
ФГБНУ Поволжский НИИММП  
400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.