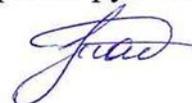


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи



ПЕРЕВОЗЧИКОВ МАКСИМ АЛЕКСАНДРОВИЧ

**ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР-НЕСУШЕК И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЯИЧНОГО
ПТИЦЕВОДСТВА ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ
СКАРМЛИВАНИЯ РЕЦЕПТОВ КОМБИКОРМОВ**

4.2.4 – Частная зоотехния, кормление, технология приготовления кормов и
производства продукции животноводства

Диссертация

на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:

кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент Астраханцев Антон Анатольевич

Ижевск 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	8
1.1 Технологические особенности производства пищевых яиц.....	8
1.2 Организация нормирования кормления кур в промышленном птицеводстве.....	16
1.3 Использование различных кормовых средств в рецептах комбикормов для кур-несушек промышленного стада.....	25
2 МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	37
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	47
3.1 Фазовое кормление кур-несушек промышленного стада.....	47
3.2 Показатели движения поголовья и динамика живой массы кур-несушек.....	53
3.3 Количественные характеристики яичной продуктивности птицы.....	56
3.4 Показатели качества пищевых яиц.....	61
3.5 Оценка потребления комбикорма и затрат корма на яичную продукцию...	69
3.6 Экономическая эффективность результатов исследований.....	73
3.7 Расчет и анализ индексов продуктивности и эффективности яичного птицеводства.....	81
3.8 Результаты производственной проверки.....	82
3.9 Обсуждение результатов исследований.....	91
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	97
ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ	100
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	100
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	101
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	136

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Отрасль птицеводства является одной из крупнейших отраслей агропромышленного комплекса Российской Федерации, которая развивается на основе концентрации поголовья в крупных птицеводческих холдингах. На современном этапе экономического развития потребность жителей страны в пищевом яйце удовлетворяется в полном объеме за счет отечественного производства. Так, по итогам 2022 года, уровень производства пищевых яиц составил 45,8 млрд штук, что даст возможность не только обеспечить внутренний рынок, но и экспортировать часть продукции. При этом на рынке пищевого яйца присутствует конкуренция, которая подталкивает производителей к работе над снижением себестоимости продукции (Бобылева Г.А., 2021, 2022; Смыков Р.А., 2021; Т. Зимина, 2022; Бобылева Г.А., Гуцин В.В., 2022).

Важным резервом снижения себестоимости яйца является оптимизация программ кормления птицы. Одним из направлений такой оптимизации является поиск эффективных, а также физиологически и экономически обоснованных сочетаний кормов и кормовых средств в составе рецептов комбикормов. Особенно составление эффективных программ кормления на основе доступного кормового сырья, в том числе местного происхождения, является актуальной проблемой при использовании в производстве высокопродуктивных кроссов кур зарубежной селекции. Такие кроссы кур, как правило, реализуют потенциал продуктивности при скармливании комбикормов на основе кукурузы и соевых продуктов. Однако в условиях отечественного производства использование данного кормового сырья не всегда позволяет произвести яйцо с оптимальной себестоимостью (Егоров И.А. и др., 2002, 2014, 2015, 2021; Околелова, Т.М., 2020, 2021; Епимахова Е.Э., 2017; Ошкина Г.К., 2018; Ленкова Т.Н., Егорова Т.А., 2022; Liu Y., 2022).

Определенную актуальность для повышения полноценности кормления птицы имеют вопросы включения в комбикорма нетрадиционных кормовых средств, биологически активных добавок, новых форм минеральных веществ.

Введение данных компонентов в комбикорма позволяет улучшить доступность и использование питательных и минеральных веществ кормов, повысить уровень яичной продуктивности несушек и, как следствие, улучшить экономику производства яиц (Околелова Т.М., 2018, 2021; Николаев С.И. и др., 2019, 2021, 2022; Ленкова, Т.Н. и др., 2018; Егорова Т.А., 2018; Скворцова, Л.Н., 2021; Енгашев С.В. и др., 2020; Шацких Е.В. и др., 2020, 2021; Лабутина Н.Д. и др., 2019; Vakili, R., 2016).

Однако на современном этапе развития теории и практики кормления недостаточно внимания оказано проблемам эффективного скармливания комбикормов в зависимости от фаз продуктивного периода кур-несушек.

Степень разработанности темы исследования. Фазовое кормление кур-несушек сегодня является устоявшимся приемом в организации промышленного производства пищевых яиц. Впервые данный термин был предложен доктором Комбсом в 1960 г. В последующем под ним стали понимать изменение уровня питательных и минеральных веществ при нормировании рецептов комбикормов в зависимости от возраста и уровня яичной продуктивности несушек. Вопросами разработки и совершенствования параметров фазового кормления занимались отечественные и зарубежные исследователи: Топорова Л.В. (1970); Авдонин Б., Кравченко Н. и др. (1979); Агеев В.Н. (1980); Калюжнов В.Т. (1980); Данилова А.К. (1982); Егоров И.А. (1987); Kiiskinen T. (1984); Singh K.S. (1985); Harms R.H. (1986); Coon C. (1987); Томова Д. и др. (1989). В XXI веке исследованием по данной тематике занимаются ученые ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» под руководством Фисинина В.И., Егорова И.А., Околеловой Т.М. [54, 57, 106, 114, 128, 130, 137, 139, 173].

Цель и задачи исследований. Целью нашего исследования было изучить продуктивные качества кур-несушек и оценить эффективность производства пищевых яиц при различной продолжительности скармливания рецептов комбикормов в фазовом кормлении.

Для реализации намеченной цели были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать состав, питательную и минеральную ценность, сроки скармливания комбикормов используемых рецептов в фазовом кормлении промышленного стада птицы.
2. Оценить влияние различной продолжительности скармливания комбикормов на сохранность и динамику живой массы кур-несушек.
3. Изучить количественные характеристики яичной продуктивности птицы при разных схемах кормления.
4. Охарактеризовать качественные показатели произведенных пищевых яиц.
5. Оценить влияние разной продолжительности скармливания рецептов на потребление комбикормов и конверсию корма.
6. Рассчитать технологическую и экономическую эффективность производства продукции птицеводства в исследуемых группах.

Научная новизна исследований. Впервые было изучено влияние различной продолжительности скармливания рецептов комбикормов на количественные и качественные показатели продуктивности кур-несушек промышленного стада кросса «Ломанн-ЛСЛ-Классик». Выявлены резервы снижения стоимости пищевых яиц, произведенных при разных сроках скармливания рецептов комбикормов, при сохранении оптимального уровня продуктивности птицы и качественных характеристик продукции. Была определена оптимальная продолжительность скармливания рецептов комбикормов в фазовом кормлении птицы: ПК-1-1ПД на протяжении 10 недель, ПК-1-2ПД – 40 недель и ПК-1-3ПД – 7 недель.

Теоретическая и практическая значимость работы. Основные выводы и положения диссертационной работы дополняют имеющийся опыт в организации полноценного кормления сельскохозяйственной птицы в условиях промышленной технологии производства пищевых яиц. Практическая значимость проведенных исследований заключается в определении оптимальных сроков скармливания комбикормов трех рецептов в фазовом кормлении кур-несушек.

Рекомендуемый вариант фазового кормления позволил повысить рентабельность производства пищевых яиц на 0,2 – 1,9 %.

Результаты исследований внедрены в условиях производства пищевых яиц в ООО «Птицефабрика «Вараксино» Удмуртской Республики (Прил. В). Полученный экспериментальный материал используется в ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет» при организации учебного процесса для студентов, обучающихся по направлениям бакалавриата «Зоотехния», «Технология производства сельскохозяйственной продукции», специальности «Ветеринария», направлению магистратуры «Зоотехния» (Прил. Г).

Методология и методы исследований. Работа над организацией и проведением исследования соответствовала «Методике проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы» (В.С. Лукашенко и др., 2015). В экспериментальной части диссертационной работы применяли зоотехнические и экономические методы исследования со статистической обработкой полученных результатов с использованием программы Microsoft Excel 2010.

Степень достоверности и апробация результатов работы. Научные положения, выводы и предложения производству базируются на основе результатов исследования, полученных с помощью современных методов и методик, а также оборудования. Степень достоверности экспериментальных данных основана на использовании методов вариационной статистики, степень достоверности разницы между исследуемыми группами определена с помощью критерия Стьюдента. Основные положения научно-квалификационной работы доложены и обсуждены на научно-практических конференциях: «Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки» – Национальная научно-практическая конференция молодых ученых» (г. Ижевск, 2019); «Аграрное образование и наука – в развитии животноводства» – Международная научно-практическая конференция (г. Ижевск, 2020); «Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире» – Международная научно-практическая конференция (г. Ижевск, 2021);

«Инновационные достижения науки и техники АПК» – Международная научно-практическая конференция (г. Кинель, 2022); «Теория и практика современной аграрной науки» – Национальная научно-практическая конференция с международным участием (г. Новосибирск, 2022).

Основные положения, выносимые на защиту:

- состав, питательная и минеральная ценность, сроки скармливания комбикормов используемых рецептур в кормлении промышленного стада птицы;
- сохранность кур-несушек и динамика их живой массы при различной продолжительности скармливания рецептов комбикормов;
- количественные характеристики яичной продуктивности птицы при разных схемах кормления;
- динамика массы яиц, морфологический состав и биофизические показатели пищевых яиц на фоне разной продолжительности скармливания комбикормов;
- влияние разной продолжительности скармливания рецептов на потребление комбикормов и конверсию корма;
- технологическая и экономическая эффективность различных сроков скармливания рецептур комбикормов с учетом результатов производственной проверки.

Публикация результатов исследования. По результатам исследований опубликовано 7 печатных работ, которые отражают основное содержание диссертации, в том числе 2 – в рецензируемых журналах, рекомендуемых ВАК РФ.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 142 страницах компьютерного текста, содержит 26 таблиц, 2 рисунка, 4 приложения. Работа состоит из следующих разделов: введение, обзор литературы с тремя подразделами, методология и методы исследований, результаты собственных исследований с девятью подразделами, включая результаты производственной проверки, заключение, список литературы и приложения. Список литературы включает 285 наименований, в том числе 46 – на иностранных языках.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Технологические особенности производства пищевых яиц

По мнению академика В.И. Фисина (2016): «... начало крупномасштабного перехода отрасли яичного птицеводства на промышленную основу ознаменовало принятие двух документов на государственном уровне. В 1963 году было принято правительственное постановление «Об увеличении производства яиц и мяса птицы в пригородных зонах крупных городов и промышленных центров». В сентябре 1964 года было выпущено постановление «Об организации производства яиц и мяса птицы на промышленной основе».

Вскоре сложились основные принципы промышленной технологии производства пищевых яиц. Среди них: равномерное, круглогодичное производство яиц с использованием технологической карты-графика; использование в производстве гибридной (кроссовой) птицы; сухой тип кормления птицы полнорационными комбикормами; поддержание в птичниках искусственных параметров микроклимата; использование в воспроизводстве птицы круглогодичной искусственной инкубации; содержание всех технологических групп птицы в клеточных батареях; строгое поддержание ветеринарно-санитарных требований на предприятиях (Сметнев С.И., 1978; Алексеев Ф.Ф., Асриян М.А., Бельченко Н.Б., 1991).

Эффективность производства яиц зависит от четкого соблюдения зоотехнического закона «генотип – среда». Генетический потенциал яичных кур высокопродуктивных кроссов достаточно высокий. Так, яйценоскость может достигать 330 – 340 штук при уровне производства яичной массы в 19 – 20 кг в расчете на несушку. Конверсия корма должна быть на уровне 1,2 – 1,3 кг при производстве 10 яиц или 2,0 - 2,3 кг при получении 1 кг яичной массы (Буяров В.С. и др., 2021).

Предприятия промышленного типа по производству пищевых яиц могут иметь замкнутый технологический цикл или незамкнутый. Если на птицефабрике

организован замкнутый технологический цикл, то в его производственной структуре должны быть следующие подразделения: цех родительского стада птицы; цех инкубации; цех выращивания ремонтного молодняка; цех содержания промышленного стада кур; цех сортировки и маркировки пищевых яиц; цех убоя птицы и переработки мяса (Бессарабов Б.Ф., Бондарев Э.И., Столляр Т.А., 2005).

Ученые отмечают, что при незамкнутом цикле могут быть различные варианты технологии производства яиц. Первый вариант предполагает отсутствие в структуре производства цеха родительского стада. В этом случае технологический цикл на предприятии начинается с завоза инкубационного яйца финального гибрида. Во втором варианте – отсутствуют цеха родительского стада птицы и инкубации. В этом случае технологический цикл на предприятии начнется с завоза суточных курочек. Третий вариант организации производства с незамкнутым циклом предполагает наличие лишь цеха промышленного стада несушек со вспомогательными подразделениями. В таком типе предприятий цикл начинают с завоза ремонтной молодки в возрасте 95 – 105 суток (Альпеисов Ш.А., Ильницкая И.В., 2002; Миронова Г.Н., 2004; Фисинин В.И. и др., 2016).

При работе с четырехлинейными кроссами птицы в состав родительского стада включают петухов и кур, которые являются двухлинейными гибридными формами. В основном на предприятие птица родительского стада завозится суточными курочками и петушками в определенном количестве. Такой прием позволяет на птицефабрике не иметь отдельного инкубатория для родительских форм. Курочки и петушки для комплектования родительского стада поставляют из племенных птицеводческих заводов или репродукторных хозяйств первого порядка (Балобин Б.В., Измайлович И.Б., 2007).

Поголовье родительского стада кур напрямую зависит от поголовья кур-несушек промышленного стада, а также производительной мощности птицефабрики. Примерное количество птицы родительского стада составляет от 8 до 15 % от численности промышленных несушек. Чем ниже мощность птицефабрики, тем относительно больше поголовье родительского стада, что

связано с необходимостью укомплектования птичников промышленного стада одновозрастной партией птицы (Хохлова А.П. и др., 2019).

По мнению ряда авторов (Николаев С.И. и др., 2018; Дюжева Н.А., Корнилова В.А., Костомахин Н.М., 2019), оптимальным сроком содержания птицы родительского стада является их возраст 68 – 72 недели. За это время несушки максимально реализуют потенциал продуктивности, а петухи показывают хорошую оплодотворяющую способность. Так, в материалах Хаустова В.Н. (2019), от кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» было получено 266 – 272 яйца на среднюю несушку при их сохранности 93 – 94 %.

Птицу родительского стада содержат в половом соотношении 1 : 9-10. Как правило, для их содержания используют клеточные батареи различных конструкций и производителей. Исследователи рекомендуют формировать сообщество птицы родительского стада из 3 – 4 петухов с закрепленным количеством кур (Кавтарашвили А.Ш., 2000; Петренко Ю.Ю., 2017).

Яйцо, полученное в цехе родительского стада, отправляют на искусственную инкубацию. Инкубация яиц и вывод молодняка осуществляют в соответствующем подразделении – инкубатории. Для инкубации крупных партий яиц в основном используют двухступенчатую схему. При этом яйцо в течение 18 суток инкубируют в шкафах предварительной инкубации, а затем на оставшееся время переносят яйца с эмбрионами в выводные инкубаторы (Кочиш И.И., Петраш М.Г., Смирнов С.Б., 2003).

Современные разработки подтверждают, что лучшие результаты инкубации яиц дают дифференцированные режимы. В их основу закладывают начальные качественные характеристики яиц, поступивших на инкубацию, а также сроки их хранения. При этом партию яиц считают удачно проинкубированной, если категории отходов инкубации суммарно не превышают 8 – 14 % (Бачкова Р.С., 2013; Шкуро О.А., 2021).

Ряд исследователей приводит следующие результаты инкубации партий яиц кур яичных кроссов. По данным Е.Н. Латыповой (2014): «...в группах птицы

кросса «Хайн Лайн Браун» вывод молодняка составил 80,67 – 80,24 %, а выводимость яиц – 85,48 – 86,94 %. Выход некондиционных цыплят колебался в пределах 0,83 – 2,54 %». Дзеранова А.В. и др. (2018) публикуют данные по кроссу «УК Кубань-123». Вывод цыплят в проведенном исследовании составил 80,7 – 83,9 %, выводимость яиц – 85,9 – 87,9 %. В исследованиях Щербатова В.И., Джамила Х.Т. (2017) на кроссе «Хайсекс белый» получен вывод молодняка – 83,3 – 84,8 %.

Таким образом, результаты исследователей подтверждают мнение Бессарабова Б.Ф., Мельниковой И.И. (2001); Acharya К.Р. (2015) о том, что технологический процесс инкубации на яичных птицефабриках должен обеспечить вывод молодняка не менее 80 %.

Суточный молодняк, который вывели в инкубатории, сортируют на курочек и петушков. Для эффективной сортировки используют аутосексные признаки. У коричневых кроссов кур – это цвет оперения, а у белых кроссов – быстрота оперяемости. Отсортированных курочек вакцинируют и отправляют в цех выращивания ремонтного молодняка. Петушков отбраковывают и утилизируют или реализуют при наличии соответствующего спроса. Количество голов в партии суточных курочек и петушков должно быть больше количества птицемест в птичнике для взрослой птицы на то количество, которое подлежит выбраковке и падежу в период выращивания цыплят (Фисинин В.И. и др., 2016).

Корпус комплектуют одной партией ремонтного молодняка без подсадок, следовательно, птица в корпусе формируется одного возраста. Для того чтобы одной партией можно было полностью укомплектовать птичник, выращивание ремонтного молодняка проводят большими одновозрастными партиями. Категорически запрещается выращивание в одном корпусе разновозрастных партий цыплят. Отличие в возрасте цыплят в одном птичнике не должно быть более 3 – 5 дней (Штеле А.Л., Османян А.К., Афанасьев Г.Д., 2022).

Больше всего в промышленном птицеводстве распространение получило беспересадочное выращивание ремонтного молодняка с переводом в птичники для взрослого стада в возрасте не позднее семнадцати недель. Содержат молодняк

в клеточных батареях различных конструкций (Балобин Б.В., Измайлович И.Б., 2007; Бесулін В.І. и др., 2003).

Моложанова А.А., Гамко Л.Н., Менякина А.Г. (2022) отмечают, что: «...при выращивании ремонтных молодок яичных кур используют четырехпериодную схему нормирования их кормления. В стартовый период скармливают комбикорм с наибольшей концентрацией обменной энергии и сырого протеина. Далее в ростовой период и период развития снижают питательность применяемых комбикормов. Окончательным периодом выращивания является предкладковый, в котором используют комбикорма с повышенным содержанием кальция». Данный подход к кормлению ремонтного молодняка кур позволяет добиваться оптимального их роста и не форсировать раннюю половую зрелость птицы (Епимахова Е.Э., Самокиш Н.В., Абилов Б.Т., 2017).

Молодняк переводят с одного рецепта комбикорма на другой при условии достижения им стандартной живой массы в определенном возрасте. Уровень стандартной живой массы определяют согласно рекомендациям по работе с кроссом. При этом критерии живой массы разнятся в зависимости от принадлежности молодняка к коричневым или белым кроссам кур (Астраханцев А.А., Мануров И.М., Леконцева Н.А., 2018).

Еще одним фактором оптимального режима выращивания ремонтных курочек является световой режим. Кавтарашвили А., Колокольникова Т. (2014) утверждают, что «...хорошие результаты дает режим освещения с постепенно сокращающимся световым днем в первой половине выращивания. Затем молодняк приучают к прерывистости светового дня».

Контрольными индикаторами процесса выращивания ремонтных молодок служат показатели их роста и развития, а также уровень сохранности. Многие авторы сходятся во мнении, что оптимальный среднесуточный прирост курочек за 100 дней выращивания должен быть в пределах 10 – 14 г. Данный уровень среднесуточных приростов зафиксирован в исследованиях Симонова Г.А. и др. (2018); Кононенко С.И., Юриной Н.А., Максима Е.А. (2018) на молодках кросса «Хайсекс коричневый». Аналогичные значения среднесуточных приростов живой

массы прослеживались в исследованиях Садовой Н.А. (2019) на птице кросса «Хайсекс белый»; Астраханцева А.А., Астраханцевой Т.Н., Санниковой Н.А. (2021) на кроссах «Ломанн-ЛСЛ-Классик» и «Ломанн-Браун-Классик».

В возрасте 90 – 105 дней курочек из цеха выращивания ремонтного молодняка переводят в корпуса промышленного стада. К этому времени организм курочек уже подготовился к яйцекладке, а если перевод еще отложить, то у некоторых особей она может уже начаться. Поэтому при переводе птицы в более позднем возрасте высока вероятность её стрессирования, а в последующем это может вызвать снижение яйценоскости и сохранности поголовья (Штеле А.Л., Османян А.К., Афанасьев Г.Д., 2022).

В промышленном стаде содержатся гибридные куры-несушки, от которых получают пищевое яйцо. В промышленном стаде используют в основном клеточное содержание птицы. Клеточные батареи могут быть различной ярусности и комплектации механизмов, обеспечивающих раздачу корма, поение птицы, сбор яиц и удаление помета (Гусев В.А. и др., 2018; Засекін Д.А., 2005).

Исследователи отмечают, что при использовании различных типов клеточных батарей наблюдается достоверная разность в продуктивности несушек. Результаты научных трудов Шмаловой К.А., Шмаловой А.А., Давыдовой А.С. (2019); Садовой Н.А. (2019) свидетельствуют о преимуществе цепного типа кормораздачи над бункерным типом, прежде всего за счет более эффективного распределения слоя корма в кормушках. В частности, отмечены различия в яйценоскости несушек на 1,5 – 3,2 %.

Немаловажное значение имеют вопросы планирования плотности посадки кур в клетки с учетом фронта кормления. Так, при уплотненной посадке и установлении фронта кормления в 7,5 см вместо 8 см у птицы кросса «Ломанн-Браун-Классик» не зафиксировано достоверного снижения уровня яйценоскости. Однако в тех же условиях у несушек кросса «Ломанн-ЛСЛ-Классик» снизились интенсивность яйценоскости, яйценоскость на среднюю и начальную несушку на 0,9 – 2 % (Астраханцев А.А., 2021). Сахацкий Н.И., Осадчая Ю.В., Кучмистов В.А. (2020) фиксировали, что «...повышение плотности посадки несушек, до 27

гол/м² приводит к уменьшению уровня европейского коэффициента эффективности производства яиц кросса «Хайн Лайн W36» на 0,5 у.е. из-за существенного снижения их яйценоскости и сохранности».

Разрабатываются и инновационные технологические решения в содержании птицы промышленного стада. По мнению Фисинина В.И. и др. (2018), «...разработанная специалистами ФНЦ «ВНИТИП» клеточная батарея КБН-2030 позволяет увеличить вместимость птичников на 12,5 %, а также снизить количество яйца с наклюнутой курами скорлупой и загрязненной пометом на 2 – 4 %». Также разработана технология содержания кур-несушек «EGGoist», совмещающая элементы клеточной и альтернативной систем содержания птицы. В данной технологии реализованы все элементы механизации и автоматизации основных производственных процессов с размещением птицы на сетчатых полах. «Результаты испытания новой технологии при содержании кур промышленного стада кросса Хай-Лайн показали, что новая технология при максимальном соблюдении условий благополучия птицы, современных требований общественных организаций, потребителя и сертифицирующих структур ЕС к ее содержанию обеспечивает высокую сохранность поголовья и реализацию генетического потенциала продуктивности кур-несушек современных высокопродуктивных кроссов» (Кавтарашвили А.Ш., 2021).

Повсеместно в промышленном птицеводстве при содержании несушек промышленного стада используют прерывистые световые режимы. Использование прерывистости позволило повысить субъективное восприятие у птицы продолжительности светового дня, а также снизить затраты на организацию освещения. Чаще всего применяют программы с выводом светового дня в 10, 12 или 14 часов в течение суток (Кавтарашвили А.Ш. и др., 2019; Астраханцев А.А., 2014).

Одним из важных элементов технологии производства пищевых яиц является срок содержания кур-несушек. Данный элемент закладывается в технологические расчеты и отражается в карте-графике. Каждое предприятие планирует данный срок индивидуально с учетом принадлежности птицы к кроссу,

уровню её яичной продуктивности и других факторов (Нефедова С.А. и др., 2019; Левашова М.А., Филинская О.В., 2021).

В настоящее время яйцекладка кур высокопродуктивных кроссов с коричневым оперением длится до 80 – 85 недель, а с белым – до 85 – 90 недель жизни. Данные сроки обеспечиваются одним биологическим циклом яйцекладки без применения принудительной линьки (Астраханцев А.А., Леконцева Н.А., 2013; Кавтарашвили А.Ш., Головкина О.О., Чекалева А.В., 2020). В то же время результаты исследований Глотовой Г.Н., Куроповой Е.Г., (2019); Надуевой Я.А., Семенченко С.В., (2020); Сидоровой Л.В., Самойловой В.В., Вологжаниной Е.А., (2021); Ильиной О.Ю., Курской Ю.А., (2021) указывают на возможность продления сроков эксплуатации кур-несушек до 108 и даже 124 недель при условии использования принудительной линьки.

Произведенное пищевое яйцо из корпусов промышленного стада поступает в специализированный цех, в котором проводят его сортировку и упаковку. При необходимости в составе данных цехов могут быть предусмотрены мощности по производству яйцепродуктов в жидком, замороженном или сухом виде (Кочиш И.И., Петраш М.Г., Смирнов С.Б., 2003). Согласно действующему ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия» яйцо делят на диетическое и столовое в зависимости от сроков его снесения, а также на 5 категорий – в зависимости от массы.

Всю выбракованную взрослую птицу промышленного и родительского стада, а также выбракованный ремонтный молодняк, отправляют в цех убой и переработки птицы. Продукция данного цеха может быть реализована в виде тушек птицы, отдельных их частей, а также продуктов переработки (Хохлова А.П. и др., 2019).

Также большое значение в организации технологического процесса производства пищевых яиц имеют такие подразделения, как кормоцех, в котором осуществляется хранение отдельных компонентов, доработка и приготовление полнорационных комбикормов, зоотехническая и ветеринарная лаборатории (Миронова Г.Н., 2004; Бородай В.П., 2006).

1.2 Организация нормирования кормления кур в промышленном птицеводстве

Нормирование кормления предусматривает системный подход к обеспечению физиологической потребности птицы в энергии, питательных, минеральных и биологически активных веществах. Данный подход призван реализовать потенциал продуктивности кур при получении оптимальной себестоимости яичной продукции (Бессарабов Б.Ф., Бондарев Э.И., Столляр Т.А., 2005).

Современный подход к кормлению яичной птицы предполагает нормирование комбикормов по более чем 50 показателям. Важное значение уделяют нормированию обменной энергии и сырого протеина. Обязательно нормируют аминокислотный состав комбикормов по таким незаменимым критическим аминокислотам, как лизин, метионин, цистин, треонин, триптофан, изолейцин, валин, аргинин. Из макроэлементов нормированию подлежат кальций, фосфор, натрий и хлор. Нормирование витаминов проводят по следующим показателям: витамины А, D₃, Е, К, В₁, В₂, В₃, В₄, В₅, В₆, В₁₂, В_с, Н. Также нормируют микро- и ультраэлементы: как железо, марганец, медь йод, селен (Егоров И.А. и др., 2021).

С точки зрения исторического развития данного вопроса академик ВАСХНИЛ С.И. Сметнев (1978) говорил о том, что: «В связи с переводом птицеводства на промышленную основу производства, организацией на этой основе крупных специализированных хозяйств, начиная с 1966 года, была введена новая система оценки и нормирования кормления птицы. В соответствии с ней потребность птицы в энергии корма, сыром протеине и других питательных веществах нормируется из расчета не на одну голову, а на 100 г кормосмеси с учетом ее количественного потребления птицей разного возраста и продуктивности».

На начальном этапе (1974 г.) нормирование в кормлении кур-несушек предлагалось производить в зависимости от способа их содержания: клеточный

или напольный. При этом предполагалось использование на протяжении всего продуктивного периода комбикорма с одинаковыми параметрами питательности. Например, для кур, содержащихся в клетках, уровень обменной энергии в 100 г комбикорма должен быть 270 ккал или 1126 кДж, сырого протеина – 17 %, сырой клетчатки – не более 5,5 %, кальция – 3,1 %, фосфора – 0,8 %, натрия – 0,4 %. Энергопротеиновое отношение составляло 160, а соотношение кальция к фосфору – 3,88. При напольном способе содержания повышали уровень обменной энергии до 280 ккал в 100 г комбикорма, а содержание сырого протеина и кальция снижали до 16 и 2,8 % соответственно (Богданов М.Н., 1976).

Затем получает распространение система так называемого фазового кормления, предусматривающая снижение количества протеина в рационе по мере уменьшения с возрастом кур их яйценоскости. В опытах на курах породы леггорн (линии 63) установлено, что в возрасте 11 – 14 месяцев количество сырого протеина в рационе может быть снижено до 16 %, а с 17-месячного возраста – до 14 %. При этом содержание в 100 г комбикорма обменной энергии было соответственно 272 и 255 ккал. При поедаемости комбикормов курами в среднем 130 г в сутки, в расчете на переваримый протеин это составит 17 и 15 г (Сметнев С.И., 1978).

Этот факт привел к разработке, согласно которой рецепты комбикормов вырабатывались с учетом уровня интенсивности яйценоскости кур. Первый рецепт был рассчитан под интенсивность яйценоскости 56 – 70 % и содержал на 100 г комбикорма 280 – 290 ккал обменной энергии, 17 – 18 % сырого протеина, 3,5 – 3,9 % кальция, 0,9 % фосфора и 0,5 % натрия. Следующий рецепт применялся при интенсивности яйценоскости 71 – 80 % и содержал 290 – 300 ккал обменной энергии, 18 – 19 % сырого протеина, 3,8 – 4,2 % кальция, 1 % фосфора и 0,6 % натрия. Самый «питательный» рецепт использовался при интенсивности яйценоскости 81 – 90 % и содержал 300 – 315 ккал обменной энергии, 19 – 20 % сырого протеина, 4,2 – 4,5 % кальция, 1,2 % фосфора и 0,6 % натрия (Богданов М.Н., 1976).

Позднее была разработана и использовалась длительное время программа нормирования кормления несушек с выделением двух фаз. Данная программа являлась частью общей системы нормирования кормления при выращивании и содержании яичной птицы. На первом этапе нормировали кормление при выращивании ремонтного молодняка кур. При этом выделяли три периода, в которых использовали рецепты комбикормов с различной питательностью. Первые 7 недель молодняку скармливали комбикорм с высокой концентрацией обменной энергии (290 ккал/100 г) и сырого протеина (20 %). Уровень сырой клетчатки должен быть достаточно низким (не более 4 %). С 8 по 14 недели жизни проводили снижение содержания в комбикормах обменной энергии и сырого протеина до 265 ккал и 15 % соответственно. В период 15 – 20 недель жизни предусматривали предкладковый период, в котором для кормления использовали рецепт, содержащий 270 ккал обменной энергии и 16 % сырого протеина. Содержание кальция в комбикормах предкладкового периода повышали до 2,2 % против 1,1 – 1,2 % в предыдущих рецептурах (Агеев В.Н. и др., 1982; Фисинин В.И. и др., 2000).

О положительных результатах выращивания ремонтного молодняка яичных кур, выращенных по вышеописанной системе, свидетельствуют результаты исследований Phelps A. (1984); Фисинин В.И., Столляр Т.А., Нагеев В.Н. (1986). Так, Гужва В.И., Серветник В.В. (1990) исследовали рост и развитие молодок кросса «Беларусь 9» за период выращивания, Миронова Г.Н. (2003) – ремонтного молодняка кросса «Родонит», Vovesny V. (1985) – ремонтного молодняка кросса «Хайсекс белый». Velasco E.M. (1987) изучил интенсивность роста и развития молодок породы белый леггорн стартовый период (1 – 7 недель) и период развития (8 – 14 недель). Столляр Т.А. (1999) изучил особенности выращивания ремонтного молодняка яичного направления в предкладковый период.

Собственно программа двухфазного нормирования кормления взрослых кур основана на изменении параметров питательной и минеральной ценности комбикормов в определенные возрастные периоды. Первая фаза длится с 21 по 45 недели жизни несушек. В данной фазе идет к завершению процесс роста и

развития организма птицы и в то же время происходит резкий рост яйценоскости и достижение ее пика. Для обеспечения всех этих процессов комбикорма первой фазы должны содержать 270 ккал обменной энергии и 17 % сырого протеина в 100 г. Предусматривается содержание сырой клетчатки не более 5 %, кальция – 3,6 %, общего фосфора – 0,7 %, натрия – 0,2 %, линолевой кислоты – 1,4 % на 100 г комбикорма (Егоров И.А., 2000; Имангулов Ш.А., 2001).

Во второй фазе продуктивного периода – в возрасте несушек 46 недель и старше – происходит снижение уровня яйценоскости птицы. Одновременно во второй фазе уже не происходит прирост живой массы кур. Поэтому в этой фазе снижают уровень обменной энергии и сырого протеина в рецептах до 260 ккал и 16 % соответственно. Это снижение позволяет не допустить излишнего потребления питательных веществ, в результате которого у птицы наблюдается чрезмерное отложение абдоминального жира (Фисинин В.И. и др., 2000).

Во второй половине продуктивного периода у несушек повышается масса снесенных яиц. Для поддержания физиологической потребности формирования яйцемассы во второй фазе кормления увеличивают содержание кальция в 100 г комбикорма до 3,8 %, а уровень общего фосфора несколько снижают до 0,6 %. Потребность кур-несушек в незаменимых аминокислотах также учтена в программе двухфазного кормления. Уровень лизина, метионина, цистина, треонина и триптофана в первой фазе кормления поддерживают на 10 – 15 % выше, чем во второй фазе. Это связано со снижением интенсивности яйценоскости с возрастом и прекращением роста птицы (Белова С.Н., 2002).

Микроэлементное и витаминное содержание рецептов обеспечивается вводом премиксов или белково-витаминно-минеральных добавок (концентратов). Обычно уровень микроэлементов и витаминов существенно не изменяется в комбикормах для фазового кормления, так как потребность в них у птицы также значительно не изменяется (Суханова С.Ф., 2022).

Hrabussay J. (1987) в своих исследованиях указывает на преимущества фазной системы кормления кур-несушек по сравнению с использованием универсальной кормовой смеси на протяжении цикла яйцекладки. Однако автор

рекомендует комбикорм 1 фазы использовать до 42-недельного возраста. Затем на протяжении 5 дней кормить смесью из рецептов 1 и 2 фазы в соотношении 1 : 1. Далее использовать только комбикорм 2 фазы.

Двухфазная программа кормления кур-несушек промышленного стада применялась на протяжении достаточно долгого периода времени. Этот факт подтверждается результатами научных исследований (Молоскин С., 2001; Белова С.Н., 2002; Лабутина Н.Д. и др., 2019). Кроме того, накопленный опыт позволил включить систему фазного кормления кур в практические рекомендации по работе с птицей в условиях промышленного птицеводства.

Ряд авторов утверждает, что применение фазового кормления не способствует повышению показателей яичной продуктивности кур, но способствует повышению экономической эффективности производства пищевых яиц (Фисинин В.И. и др., 2008; Дубровский А.А., 2021). По мнению Мироновой Г.Н. «...Фазовое кормление птицы является ресурсосберегающей технологией в птицеводстве, так как по результатам опытов на несушках породы белый леггорн удалось снизить расход белка на производство 1 кг яичной массы».

На современном этапе развития промышленного птицеводства необходимо применять трехфазную программу кормления кур-несушек. Данная программа была разработана учеными и практиками отрасли в связи с удлинением сроков эксплуатации кур промышленного стада при производстве пищевых яиц (Околелова Т.М., 2021).

Согласно этой программе, весь продуктивный период несушек относительно нормирования их кормления разделяют на три фазы. Первая фаза начинается с того момента, когда интенсивность яйценоскости птицы достигает 5 %. Длится первая фаза примерно по 40 неделю жизни. Вторую фазу планируют примерно с 41 по 60 недели жизни кур, а начиная с 61 недели, переводят стадо на третью фазу нормирования рецептов комбикормов (Епимахова Е.Э., Самокиш Н.В., Абилов Б.Т., 2017).

Указанные выше сроки перехода от одной фазы к другой являются условными. При этом в вопросах перехода от одной фазы к другой

рекомендовано ориентироваться на такие показатели, как интенсивность яйценоскости и живая масса несушек (Фисинин В.И. и др., 2016).

Следует отметить, что конкретные параметры при нормировании кормления несушек зависят от принадлежности их к кроссу и системы содержания (клеточная или альтернативная). Сроки фаз кормления, параметры питательности, а также рекомендуемое количество комбикорма для скармливания зависят от того, к какому типу кросса она относится: белому или коричневому (Егоров И.А., 2017).

Специалисты компании «Ломанн Тирцухт» [174, 175] рекомендуют для несушек кроссов «Ломанн-Браун-Классик» и «Ломанн-ЛСЛ-Классик» использовать следующие параметры фаз кормления. Первая фаза длится с 19 по 45 недели жизни кур. Нормирование в это время должно обеспечить птицу следующим суточным набором питательных и минеральных веществ. Обменная энергия – 1,2 МДж, сырой протеин – 18,7 г, кальций – 4,1 г, фосфор общий – 0,6 г, натрий – 0,18 г, линолевая кислота – 2 г. Во второй фазе снижают уровень сырого протеина до 17,95 г, общий фосфор – до 0,58 г, линолевою кислоту – до 1,6 г. В эту же фазу суточное потребление кальция повышают до 4,4 г на несушку. Рецепт второй фазы скармливают с 46 по 65 неделю. В рецепте третьей фазы уменьшают содержание обменной энергии, сырого протеина до 17,02 г, общего фосфора до 0,55 г и линолевой кислоты до 1,3 г и увеличивают кальций до 4,5 г. Рецептуру третьей фазы рекомендуют использовать с 66 недели и до окончания эксплуатации кур. Авторы предлагают нормировать уровни кормления по фазам в зависимости от планируемых значений суточного потребления комбикормов: от 105 до 120 г.

Трехфазная программа кормления была использована на кроссах кур-несушек компании «Ломанн Тирцухт» в исследованиях Кистиной, А.А., 2017; Горелик Л.Ш., Харлап С.Ю., 2018; Dhiab, А.Т., 2020; Х.Б. Юнусова и др., 2022.

В компании «Hendrix Genetics» рекомендуют для кроссов кур своей селекции «Хайсекс», «Декальб», «Шейвер», «Бабкокк», «Иза» и «Бованс» использовать трехфазную программу кормления несушек с другими возрастными

параметрами [221, 299]. Первую фазу в кормлении начинают с возраста достижения птицей интенсивности яйценоскости 2 % и заканчивают 54 недель жизни. Комбикорм данной фазы в 100 г должен содержать 280 – 290 ккал обменной энергии. Содержание сырого протеина, аминокислот, минеральных и других компонентов предусматривается в зависимости от планируемого количества скармливаемого корма. Например, уровень сырого протеина в рецепте должно быть 18 % при планируемом количестве задаваемого комбикорма в 95 г на 1 голову в сутки или 16,4 % – при планируемом количестве задаваемого комбикорма в 115 г. На вторую фазу кур переводят с 55 недели и содержат до 80 недели жизни. В нормировании питательных и минеральных веществ в рецепте второй фазы соблюдены общепринятые тенденции: сокращено содержание обменной энергии, сырого протеина, повышено содержание кальция. Комбикорм третьей фазы скармливают несушкам с 80 недели и до конца периода яйцекладки.

Предложенная трехфазная программа кормления птицы была использована в качестве параметра основного кормления в опытах на несушках кросса «Хайсекс коричневый» Шкаленко В.В. и др. (2021); Даниленко И.Ю. и др. (2021); Илюниной А.В., Зыкиной Е.А. (2022). На курах кросса «Шейвер 2000» провели исследование Растопшина Л., Хаустов В. (2021); кросса «Декальб белый» – Краснощекова Т.А. и др. (2018); Хаустов В.Н. (2021); кросса «Бованс белый» – Salajegheh М.Н. (2022).

Специалисты компании «Хай Лайн Интернешнл» предлагают в кормлении белых генераций кроссов «Хай Лайн», а также для кросса «Хай Лайн коричневый» нормировать кормление взрослых кур по пяти фазам [176 – 178]. На первую фазу продуктивного периода птицу переводят сразу после предкладкового рецепта. Комбикорм для первой фазы рекомендуют начинать скармливать с момента снесения первого яйца до достижения пика интенсивности яйценоскости. Концентрация обменной энергии в 100 г комбикорма первой фазы должна быть 1,16 – 1,22 МДж. Нормирование в зависимости от суточного потребления корма должно обеспечить следующее количество веществ: сырого

протеина – 17 г, кальция – 4,1, доступного фосфора 0,46 г, линолевой кислоты – 1 г, натрия и хлора – по 0,18 г.

Кур переводят на кормление рецептом второй фазы при снижении пика яйцекладки и снижения интенсивности яйценоскости до уровня 90%. Концентрацию обменной энергии в 100 г комбикорма второй фазы несколько снижают до 1,14 – 1,20 МДж. Нормирование в зависимости от суточного потребления корма должно обеспечить следующее количество веществ: сырого протеина – 16,75 г, кальция – 4,4, доступного фосфора 0,42 г, линолевой кислоты – 1 г, натрия и хлора – по 0,18 г. Третья фаза в кормлении несушек применяется при уровне интенсивности яйценоскости 85 – 89 %. Концентрацию обменной энергии в 100 г комбикорма третьей фазы поддерживают на уровне 1,12 – 1,20 МДж. Суточное потребление сырого протеина должно быть 16 г, кальция – 4,7, доступного фосфора 0,38 г, линолевой кислоты – 1,2 г, натрия и хлора – по 0,18 г.

В четвертой фазе (при уровне интенсивности яйценоскости 80 – 85 %) несколько снижают концентрацию обменной энергии до 1,07 – 1,18 МДж, потребление сырого протеина – до 15 г, доступного фосфора – до 0,38 г. Содержание кальция повышают до 4,9 г, а значения линолевой кислоты, натрия и хлора не изменяют. Пятую фазу используют при снижении интенсивности яйценоскости 80 % и ниже. Планируют концентрацию обменной энергии 1,05 – 1,1 МДж. Суточное потребление сырого протеина должно быть 14,7 г, кальция – 4,9, доступного фосфора 0,34 г, линолевой кислоты – 1,2 г, натрия и хлора – по 0,18 г.

Исследования различных кормовых факторов и их влияние на продуктивность кур селекции «Хай Лайн Интернешнл» на фоне пятифазной программы кормления проводили следующие авторы: с кроссом «Хай Лайн коричневый» Mohammadi H., Ansari-Pirsaraei Z. (2016); Самохина Н. (2017); Луговых И.Т., Шацких Е.В. (2019); с кроссом «Хай Лайн W-36» Питч М. (2021); Глотова Г.Н., Позолотина В.А. (2022); Wooten Z. и др. (2021); Salah M.A. и др. (2022); Jazi V. и Bishesari S. (2022).

Потенциал яичной продуктивности кроссов кур компании «N&N International» («Супер Ник», «Ник Чик», «Браун Ник», «Кристалл Ник», «Кристалл коралл») раскрывают при использовании в их кормлении также пятифазной программы [262, 268, 269, 309, 321]. В основе данной программы прослеживаются те же тенденции в нормировании питательных и минеральных веществ, что и в предложенной программе компании «Хай Лайн Интернешнл». Имеются и отличия от нее в том, что перевод птицы на рецепт первой фазы проводят по достижении ею уровня интенсивности яйценоскости в 5 %. Продолжают скармливание комбикормов первой фазы до спада пиковой яйценоскости до уровня 90 %. Далее каждая фаза в кормлении соответствует уровню яйценоскости несушек: 85 – 90 % (вторая фаза); 80 – 85 % (третья фаза); 75 – 80 % (четвертая фаза); 70 – 75 % (пятая фаза).

Помимо нормирования питательности комбикормов в промышленном птицеводстве проводят нормирование в количестве выдаваемого корма. Нормирование данного параметра позволяет обеспечить птицу необходимым количеством питательных и минеральных компонентов, необходимых для роста и развития молодняка и формирования яичной продуктивности взрослых кур. Количество задаваемого комбикорма нормируют по его массе в расчете на одну голову в сутки (Севастьянов, А.П., 2013; Бобкова Г. и др., 2021).

При выращивании ремонтного молодняка яичной птицы в стартовый период используют прием выдачи комбикорма по мере его поедаемости. В среднем количество выдаваемого комбикорма в этот период составляет от 10 – 15 г до 40 – 50 г на одну голову в сутки. В ростовой период и в период развития проводят строгое нормирование потребляемого количества комбикорма. Данный параметр является одним из факторов программы направленного выращивания ремонтной молодки. В эти периоды количество выдаваемого комбикорма лимитируют, не допуская уровня его потребления свыше 90 г на одну голову в сутки. Предкладковый период характеризуется средним потреблением комбикорма в 90 – 100 г на одну голову в сутки (Кочиш И.И., Петраш М.Г., Смирнов С.Б., 2003; Фисинин В.И. и др., 2008).

Количество задаваемого комбикорма курам-несушкам зависит от концентрации в нем питательных, минеральных и биологически активных веществ. По данным исследователей и практиков отрасли, системы нормирования предусматривают уровень потребления от 105 до 130 г комбикорма на одну несушку в сутки (Спиридонов И.П., Мальцев А.Б., Давыдов В.М., 2002; Ошкина, Г.К., 2018; Илюнина А.В., Зыкина Е.А., 2022). Рекомендации по работе с яичной птицей высокопродуктивных кроссов содержат в себе следующие уровни потребляемого корма: 95, 100, 105, 115 г на одну голову в сутки [174 – 176, 262, 269, 299].

Различные подходы к организации фазового кормления кур-несушек предопределили актуальность научных исследований по данной тематике.

1.3 Использование различных кормовых средств в рецептах комбикормов для кур-несушек промышленного стада

Использование полнорационных комбикормов в кормлении кур позволяет полностью раскрыть генетический потенциал продуктивности птицы. Потребность несушек в питательных и энергетических веществах, а также интенсивная технология производства пищевого яйца требует научного подхода в реализации полноценного кормления (Савельев П.Л., 2009).

Дубровский А.А., Михонин А.А (2021) считают, что: «комбикорм – однородная смесь очищенных и измельченных до необходимой крупности различных кормовых средств и биологически активных веществ, которые вырабатываются по рецепту с учетом научно обоснованных норм ввода. Главное назначение комбикормов заключается в оптимизации рациона питания животных по энергетической ценности, процентному содержанию питательных веществ, а также макро- и микроэлементов, витаминов и других биологически активных веществ».

В мировом и отечественном птицеводстве основу рецептов комбикормов для яичных кур составляют зерновые злаковые культуры: кукуруза, пшеница,

ячмень и в меньшей степени другие злаковые культуры. При составлении рационов кормления кур-несушек большой ввод имеет пшеница как источник обменной энергией (Спиридонов И.П., Мальцев А.Б., Давыдов В.М., 2002). Эффективность использования пшеницы в составе комбикормов для кур изучали Околелова Т.М., Кончакова Е.А. (2003); Попов В. (2010). Все исследователи отмечали, что ввод пшеницы в рецептуры комбикормов в составе от 33 до 67 % способствует реализации продуктивного потенциала несушек по яйценоскости при невысокой себестоимости яиц.

Сычева Л.В., Юнусова О.Ю. (2010) утверждают, что лучшим энергетическим компонентом в комбикормах для сельскохозяйственной птицы является кукуруза. Однако в районах с недостаточным уровнем производства зерна кукурузы или его отсутствием включение кукурузы в состав комбикормов может привести к удорожанию производимого яйца. В научных опытах Brufau J. и др. (1994); Yaghobfar A. (2001); Шарвадзе Р.Л. (2017) использовали комбикорма для кур, изготовленные на основе кукурузы. Авторы отмечают достаточно высокий уровень яичной продуктивности гибридных кур-несушек белых и коричневых кроссов, а также птицы породы леггорн.

Подобед Л.И., Пономарева А.И. (2021) приводят данные, что... «ячмень в качестве недорогого местного кормового сырья является хорошим компонентом комбикормов для кур». Оптимальными дозами включения зерна ячменя в комбикорма для кур-несушек являются 10 – 20 %. Однако повышенное содержание сырой клетчатки в ячменном размоле вынуждает при высокой доле его ввода (свыше 10 %) использовать мультиэнзимные композиции (Чегодаев В., Жданкова Г., Мерзлякова О., 2004; Покровская Л., 2004).

Yunzhi P., Huize T., Songbai L. (2017) указывают, что переваримость питательных веществ рационов на основе ячменя была достоверно ниже, чем на кукурузных рационах. Их данные свидетельствуют, что включение в состав комбикормов до 10 % ячменя при сохранении общего уровня обменной энергии и сырого протеина не оказало отрицательного влияния на яйцемассу несушек

породы род-айланд, но способствовало снижению себестоимости яичной продукции.

Остальные злаковые зерновые культуры (овес, просо, тритикале, рожь) могут быть включены в рецептуру комбикормов несушек в количестве не более 5 – 7 %. Результаты исследований показали, что за счет либо повышенной концентрации сырой клетчатки, либо за счет наличия антипитательных веществ указанные культуры могут быть включены в кормление кур в ограниченных дозах. Ввод их в комбикорма должен иметь положительный экономический эффект и не снижать уровень яйценоскости птицы (Svihus B., Gullord M., 2002; Garcia A.R., Dale N.M., 2006; Братишко Н. и др. 2008; Егоров И.А., Пономаренко Ю.А., 2016).

Русских С.Б. и др. (2021) считают, что: «...в зерне после сбора урожая длительное время продолжают метаболические процессы «дозревания» за счет активизации деятельности ферментов. Эти процессы подходят к завершению только через несколько месяцев хранения зерна. Таким образом, введение в рацион птицы зерна нового урожая, содержащего высокие уровни труднопереваримых некрахмалистых полисахаридов, может обернуться пищеварительными проблемами. Биопрепараты ферментов устраняют ограничения введения в рацион труднопереваримых ингредиентов, в том числе свежесобранного зерна».

По мнению Агеева Б. (2022), «в организме птицы не вырабатываются целлюлозолитические ферменты (целлюлазы), необходимые для расщепления клетчатки, поэтому повысить ее переваримость без применения специальных препаратов очень сложно». В этой связи исследователи рекомендуют использовать ферментные препараты, способствующие расщеплению труднопереваримых компонентов комбикормов, в том числе сырой клетчатки (Tiller H., 2000; Околелова Т. и др., 2005; Иванова Е., Лаврентьев А., 2014).

Для обеспечения содержания белков и аминокислот в комбикорма включают протеиновые компоненты растительного, животного и микробного происхождения. В настоящее время при производстве комбикормов для

сельскохозяйственной птицы большее распространение получило использование растительных белковых компонентов. Среди них важное значение принадлежит зерну зернобобовых культур, таких, как соя, горох, люпин и т.д. (Николаев С.И. и др., 2015).

Экспериментальные данные свидетельствуют, что в рецепты комбикормов целесообразно включать бобы сои в измельченном виде без дополнительной обработки в объеме 10 – 15 % (Ромашко А.К., 2017). Для снижения негативного влияния ингибиторов питательных веществ, содержащихся в бобах сои, используют различные методы их обработки. Так, положительные результаты были получены в опытах Сурова В. (2006); Фоминых А.В., Королева А.Е. (2014); Морозовой Е.А. (2017); Verbenets O., Pugach A, Lebedenko O. (2020) при включении в состав комбикормов экструдированной сои. Другим способом обработки бобов сои является термическая обработка, которая способствует увеличению возможного ввода этого компонента в комбикорма до 20 – 25 % (Паньков П., Розанов Б., 2004).

Использование гороха в комбикормах для кур-несушек является актуальным направлением пополнения рациона протеином. Среди зернобобовых культур горох занимает большую долю в объеме их производства в Российской Федерации, поэтому он применяется в качестве кормового сырья (Мустафин А.С., 2008). Исследователи подтверждают, что экономически эффективными дозами гороха в рецептах комбикормов являются 3 – 7 %. При использовании термообработки, экструзии или параллельном включении ферментных препаратов можно вносить горох до 15 – 20 % в составе рецептов комбикормов для несушек (Мошкutelо И. и др., 2005; Андрианова Е.Н., Егоров И.А., Пронин В.В., 2020).

Инновационным направлением выступает применение зерна люпина в кормлении кур-несушек яичных кроссов. Научные опыты в данном направлении проводили Андрианова Е.Н. и др. (2019); Агеев Б.В. и др. (2021). Результаты этих опытов свидетельствуют о том, что ввод кормового люпина в объеме 15 – 20 % способствует эффективному производству яиц. Авторы также отмечают, что

указанный ввод может быть обеспечен либо использованием низко алкалоидных сортов люпина, либо с использованием мультиэнзимных композиций, а также применением обработанного зерна.

В промышленном птицеводстве повсеместно в качестве протеинового источника растительного происхождения используют жмыхи и шроты. Епимахова Е.Э., Самокиш Н.В., Абилов Б.Т. (2017) отмечают, что «...в кормлении кур-несушек используют жмыхи и шроты из подсолнечника, рапса, сои, рыжика, льна, хлопка и других масличных культур». Большое распространение получило применение подсолнечного шрота в производстве комбикормов для яичных кур. Рекомендуемые нормы его включения в рецептуры 17 – 20 % при содержании сырого протеина в подсолнечном шроте не менее 30 %. Данные нормы подтверждаются результатами исследователей: Егоров И.А. и др. (2011); Фисинин В.И. и др., 2016; Иванова Л. (2018).

Соевый шрот является самым высокопротеиновым сырьем растительного происхождения при производстве полнорационных комбикормов для сельскохозяйственной птицы. Оптимальные и экономически обоснованные значения ввода соевого шрота в комбикорма в рамках 10 – 20 % подтвердили Фролов В.Ю., Горб С.С. (2016); Штеле А.Л. (2016). Одной из альтернатив соевому шроту является использование рапсового шрота. Его применение снижает значительное содержание антипитательных веществ и госсипола, оказывающих негативное влияние на процессы пищеварения и качество птицепродуктов. Однако его ввод в обработанном виде или в сочетании с ферментными препаратами способствует получению положительного результата. Об этом указывают в своих публикациях ученые Юдин М.Ф., Матророва Ю.В., Брюханов Д.С. (2018). Согласно их рекомендациям, рапсовый шрот включают в состав комбикормов для несушек в дозе не более 10 %, оптимально – 5 – 7 %.

Остальные разновидности шротов – хлопковый и льняной – целесообразно использовать в районах их массового производства. В этом случае их стоимость будет относительно невысокой и будет налицо их эффективное использование без расходов на логистику. Исследователи данного вопроса рекомендуют норму их

ввода в комбикорма – на уровне 5 – 15 % (Азимов Д.С. и др., 2003; Горлов И.Ф. и др., 2022).

Среди кормов животного происхождения являются не только источником белка, но и поставщиком в организм птицы незаменимых аминокислот. Среди кормов животного происхождения в комбикорма включают рыбную, мясную, мясокостную и кровяную муку, сухой обрат и яичный порошок, непригодные для продовольственных целей, и другие компоненты в сухом виде. В настоящее время относительно малый ввод компонентов животного происхождения или полный отказ от них в производстве комбикормов для кур обусловлен их высокой стоимостью (Игнатович Л.С., 2019; Егоров И.А. и др., 2020).

Положительное влияние на уровень яичной продуктивности подтвердили результаты исследований по применению рыбной, мясной и мясокостной муки в рационах кур-несушек. Авторы утверждают, что обоснованный результат был получен при использовании 1,5 – 5 % животных кормов в составе рецептов комбикормов (Чепрасова О.В., Кондрашова М.В., 2014; Егоров И.А. и др., 2020).

На основе животных продуктов также были получены нетрадиционные кормовые продукты. Цой З.В., Васильева Н.В. (2021) отмечают, что включение в рецепт комбикорма кормовой добавки на основе морепродуктов в количестве 7 % позволило повысить яйценоскость несушек кросса «Хайсекс белый» на 10,5 %. Измайлович И.Б. (2020) в своих опытах по замене 6 и 6,5 % подсолнечного шрота белковым кормовым продуктом на основе сухой молочной сыворотки указала на эффективность полученных результатов. Так, в опытных группах у несушек кросса «Хайсекс белый» повысилась яйценоскость на среднюю несушку на 1,1 – 2,9 % и снизились затраты кормов на 10 яиц на 3,2 – 5,3 %.

Снижение вводимого уровня кормов животного происхождения привело к широкому распространению в производстве комбикормов для птицы синтетических препаратов незаменимых аминокислот. Их использование позволяет точно устранить дефицит критической аминокислоты (Имангулов Ш., 2004; Fuente Martinez В. и др., 2005). Одной из лимитируемых в комбикормах критических аминокислот является лизин. Его содержание балансируют за счет

ввода кормовых концентратов синтетического происхождения. Angeles M. de L., Gomez Rosales S., (2005); Лаврентьев А. и др. (2015) изучали влияние на яичную продуктивность кур-несушек ввода в рацион синтетического препарата на основе L-лизина в форме монохлоргидрата. Гущева-Митропольская А.Б. (2021) исследовала возможность замены монохлоргидрата лизина на сульфат лизина в комбикормах для кур-несушек кросса «СП-789». Получили в опытных группах повышение яйценоскости несушек на 0,8 – 2,14 %, снижение затрат корма на 10 яиц и на 1 кг яйцемассы на 2,1 и 3,5 % соответственно.

За счет синтетических препаратов также балансируют недостаток по метионину, триптофану, треонину и аргинину. В промышленном птицеводстве в основном используют препарат DL-метионин для восполнения дефицита по метионину и цистину. Его эффективность в дозах от 0,15 до 0,5 % доказана в исследованиях Kim W.K. и др. (2006); Bunchasak C. (2009). Кукурузно-соевые и пшенично-ячменные рационы кур, как правило, бывают дефицитными по содержанию триптофана. Содержание данной аминокислоты балансируют за счет ввода в рецепты комбикормов синтетического препарата L-триптофана в количестве 0,3 – 0,7 % (Harms R.H., Russell G.B., 2000; Егоров И. и др., 2002; Харламов К. и др., 2006).

Valerio S.R. и др. (2000); Faria D.E., Harms R.H., Russell G.B. (2002); Японцев А.Э., Клименко А.С., Гущева-Митропольская А.Б. (2016) провели исследования по потребности организма кур в треонине и эффективности включения его в виде соответствующего синтетического препарата. Они пришли к выводу, что оптимальной дозировкой является 0,2 – 0,4 %. По мнению Lieboldt M.-A. и др. (2016); Брылиной М. (2021), потребность кур-несушек в аргинине не менее важна, чем в лизине и метионине. Авторы отметили, что восполнить дефицит аргинина поможет синтетический препарат L-аргинин. Норма его ввода будет зависеть от содержания аминокислоты в основных компонентах комбикорма и уровня его усвоения. В среднем L-аргинин вводят в рецепты комбикормов в пределах 0,1 – 0,5 %.

Для обогащения комбикормов обменной энергией, сырым жиром и линолевой кислотой включают в рецепты растительные масла и кормовые животные жиры (Матюшкин В., Матяев В., 2007). Скворцова Л.Н., Свистунов А.А. (2017) отмечают, что «...Перспективным направлением в производстве комбикормов для высокопродуктивной птицы современных кроссов является применение сухих кормовых жиров. Жиры данной группы не только не уступают по энергетической ценности животным жирам и растительным маслам, но и значительно упрощают технологический процесс промышленного производства комбикормов, улучшают качественные характеристики комбикормовой продукции. К числу таких жиров относится сухой жир, произведенный из пальмового масла».

Среди растительных масел наибольшее использование в производстве комбикормов получили подсолнечное, рапсовое, соевое и хлопковое. Исследованиями установлено, что ввод масел в рецептуры комбикормов для кур в количестве от 0,5 до 3 % способствует балансу обменной энергии при одновременном достижении желаемого уровня линолевой кислоты. При этом было отмечено повышение коэффициентов переваримости питательных веществ корма, что привело к росту яйценоскости несушек и увеличению массы снесенных яиц (Матяев В.И., Андин И.С., Федаев А.В., 2012; Скворцова, Л.Н. 2014; Пономаренко Ю.А., 2015).

Сотрудники ФНТЦ ВНИТИП Егоров И. и Егорова Т. (2022) резюмируют: «Одним из важных источников белка, комплекса витаминов, минеральных и других биологически активных веществ является травяная мука, по применению которой у российского птицеводства имеется большой опыт. Однако в современных условиях приходится минимизировать нормы ввода ее в рационы, руководствуясь исключительно ценовым фактором с учетом роста цен на энергоносители».

Травяная мука является источником каротиноидов, а также содержит определенное количество обменной энергии и сырого протеина в случае ее производства из бобовых культур. Представляет научный и практический интерес

содержание в травяной муке неидентифицированных факторов, оказывающих положительное влияние на воспроизводительные качества кур (Игнатович Л.С., 2015). Васильева Н. (2019) приводит следующие данные исследования по вводу в рацион кур-несушек кросса «Хайсекс белый» 3 % травяной муки. В результате яйценоскость несушек при скармливании травяной муки повысилась на 5,3 %, а количество яичной массы – на 12,5 %.

Травяная мука является источником нерастворимой клетчатки, оказывающей положительное влияние на здоровье и продуктивность птицы. Нерастворимую клетчатку содержат также пшеничные отруби, цитрусовые пектин и жом, свекловичный жом и целлюлоза. Все эти компоненты можно включать в состав комбикормов для кур-несушек (Питч М., Коренник И., 2021).

В промышленном птицеводстве используют следующие кормовые средства для балансирования уровня кальция в рационах: измельченная ракушка, известняковая мука или крупка, доломитовая мука, мел. Указанные кормовые средства могут использоваться непосредственно в процессе приготовления комбикормов или на их основе могут быть изготовлены кормовые препараты, также включаемые в состав комбикормов (Кощаева, О.С., 2018; Ромашко А.К., 2018). По мнению ряда авторов, лучшим источником кальция для кур-несушек является ракушка, в которой содержится, как правило, не менее 95 % карбонатов кальция и магния. При использовании ракушки в рецептах комбикормов в качестве единственной балансирующей кальций добавки ее включают в количестве 7 – 10 % (Р.Л. Шарвадзе, К.Р. Бабухадия, Е.В. Окулова, 2010; Разумовская, Е.С., 2022).

Егоров И., Набоков З. (2005) отмечают, что замена 50 % от нормы ввода ракушки на известковую муку, в том числе местного происхождения, способствует удешевлению производства яиц при сохранении приемлемых качественных характеристик скорлупы. Исследования ученых подтверждают, что эффективным и относительно недорогим источником кальция может служить известковая мука. Ее можно использовать в единственном виде в качестве кальциевой добавки, а также использовать в соотношении 2 : 1 с ракушкой

(Подобед Л.И., 2001; Эргашев Д.Д. Базаров Ш.Э., Амиршоев Ф.С., 2017; Околелова Т.М. и др., 2015).

Подбор кормовых кальциевых компонентов тесно связан с использованием фосфорных добавок. Для баланса фосфора в комбикорма для кур включают кормовые фосфаты (моно-, ди-, трикальцийфосфат), обесфторенный фосфат. Также значительное содержание фосфора имеют такие животные корма, как рыбная, мясная и мясокостная мука. Егоров И.А., Андрианова Е.Н., Григорьева Е.Н. (2020) по результатам научных опытов на курах-несушках не выявили достоверной разности между группами, потребившими монокальцийфосфат и дефторированный фосфат. Такие показатели продуктивности, как живая масса, сохранность птицы, яйценоскость и выход яичной массы, соответствовали рекомендуемым значениям. К подобному выводу пришли и Козловски К., Зенф Й. (2017), утверждая, что «...никаких существенных различий между монокальцийфосфатом и дефторированным фосфатом в отношении доступности фосфора не зафиксировано. Таким образом, МКФ и ДФФ можно применять без ограничений в качестве эффективной фосфорной добавки к комбикормам для сельскохозяйственной птицы».

Источниками натрия в комбикормах для кур могут быть поваренная соль (хлорид натрия), пищевая сода (бикарбонат натрия), природный сульфат натрия. В зависимости от содержания натрия в основных компонентах ввод вышеперечисленных добавок может быть от 0,1 до 0,25 %. Исследованиями установлено, что для кур-несушек поваренная соль может выступать единственной добавкой натрия. Возможен вариант использования поваренной соли и пищевой соды в комбикормах в соотношении 1 : 1. Имеются данные по вводу в комбикорма для несушек и таких препаратов, как гумат натрия, алюмосиликат натрия, пентобарбитал натрия (Медведский В.А. и др., 2016; Манукян В., Байковская Е., Силаева А., 2020).

Микроэлементы и ультраэлементы в состав комбикормов для сельскохозяйственной птицы вводят в форме неорганических соединений, в основном солей, а также органических комплексов. Неорганические и

органические формы элементов включают в состав премиксов или белково-витаминно-минеральных концентратов (Суханова С.Ф. и др., 2014; Николаев С.И. и др., 2018). Аверина Е.В. (2011) утверждает, что «...при выборе компонентов микроэлементов обязательно учитывают их биологическую доступность и технологические свойства, так как эти факторы существенно влияют на качество получаемых премиксов и комбикормов. Кроме этого, решающим значением являются обеспечение однородности готового продукта и низкая агрессивность к другим источникам биологически активных веществ. При составлении рецептов премиксов также следует помнить о возможных взаимодействиях минеральных веществ и потенциальном воздействии, которое может оказать химическая форма источника минеральных веществ на усвоение основного вещества».

Для солей железа наиболее подходящей по технологичности и биодоступности является сульфат двухвалентного железа. Кроме того, может быть использован хлорид двухвалентного железа. Органические препараты кормового железа представлены цитратом, фумаратом, глюконатом железа (II). Применяются и хелатные формы железа, а также соединения с молочной кислотой или метионином. По мнению ученых, железо из органических форм имеет большую биологическую доступность (Тимофеева Э., 2012; Симонов Г. и др., 2015).

Swiatkiewicz S., Koreleski J. (2008) приводят данные о том, что в производстве премиксов лучше использовать пероксидные концентраты марганца в виде оксида марганца (II) или (IV). У используемой долгое время сульфатной формы марганца выявлена агрессивность к другим биологическим компонентам. Органические формы марганца представлены соединениями с метионином и молочной кислотой.

Цинк включают в кормовые компоненты в виде оксида цинка, сульфата и хлорида цинка, а также безводного углекислого цинка. Из органических форм используют цинк-метионин, «БиоПлекс-цинк» (Ионов И.А. и др., 2000; Cheng Ting-shui, Guo Yu-ming, 2005; Mabe I. и др., 2003).

Кобальт вводят только в виде неорганических соединений сульфатов, хлоридов и карбонатов. Для восполнения дефицита меди добавляют сульфат или карбонат двухвалентной меди. Из органических форм большее распространение в производстве кормовых добавок получили хелатные соединения элементов меди и цинка с глицином, метионином или гистидином (Пчельников Д., Скрипкина Т., 2008; Аверина Е.В., 2011).

Для обогащения кормов йодом из неорганических соединений применяют йодиды и йодаты калия и кальция. Органические препараты йода для птицеводства – это «Йоддар», «Монклавит – 1», «Йод плюс» (Кизинов Ф.И. и др., 2006; Растопшина Л.В., Хаустов В.Н., 2020). Селен вводят как в неорганической форме – селенита или селената натрия, так и в составе органических препаратов. К таким препаратам можно отнести «Сел-Плекс», селенопиран, ДАФС-25, селенометионин и другие (Boruta A., Swierczewska E., Roszkowski T., 2007; Прытков Ю., 2019).

Витаминные концентраты и препараты также включают в состав премиксов и БВМК как в сухом, так и в жидком виде. Введение в состав комбикормов премиксов или БВМК обеспечивает их необходимой концентрацией микроэлементов и витаминов. Премиксы, как правило, имеют норму ввода в комбикорма на уровне 1 %. Однако имеются премиксы с вводом от 0,5 до 2,5 %. Общепринятый ввод БВМК в состав комбикормов – 5 %, но предприятия комбикормовой промышленности выпускают наименования концентратов с вводом от 2,5 до 20 % (Мацерушка А., Жильцов Н., Ковалев С., 2003; Шерстюгина М.А., Карапетян А.К., 2016).

Таким образом, современный уровень производства полнорационных комбикормов позволяет обеспечить птицу высокопродуктивных кроссов необходимым количеством питательных и минеральных веществ.

2 МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа выполнялась в соответствии с тематическим планом научно-исследовательской работы Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия» в рамках научной темы «Совершенствование технологии производства продукции птицеводства в условиях промышленных предприятий» (номер госрегистрации АААА – А18-118041690037-4).

Исследование проводилось с 2019 по 2022 гг. в условиях ООО «Птицефабрика «Вараксино» Удмуртской Республики. При осуществление данного исследования был поставлен научно-хозяйственный опыт, а также проведена производственная проверка на курах-несушках промышленного стада кросса «Ломан-ЛСЛ-Классик». Было сформировано три группы птицы согласно схеме исследования, приведенной на рисунке 1. Подбор птиц осуществлялся согласно Методике проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы (2015) ФНТЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН методом сбалансированных групп. В состав каждой группы входило по три партии кур-несушек. Начальное поголовье в первой группе составило 168 903 голов, во второй – 160 345, в третьей – 168 016. Группы отличались по срокам использования в кормлении рецептов комбикормов трех фаз продуктивного периода. В таблице 1 представлены сроки скармливания рецептов комбикормов по фазам в исследуемых группах.

В первой группе использовали смену рецептов комбикормов, принятую на предприятии для фазового кормления птицы кросса «Ломанн-ЛСЛ-Классик». Так, рецепт ПК-1-1ПД скармливали курам на протяжении 31 недели, ПК-1-2ПД и ПК-1-3ПД на протяжении 9 и 17 недель соответственно. Во второй группе дачу рецептуры комбикорма ПК-1-1ПД увеличили до 35 недель с целью поддержания высокого уровня интенсивности яйценоскости несушек и получения максимального количества яйца.



Рисунок 1 – Схема исследования

Таблица 1 – Сроки скармливания комбикормов курам по фазам продуктивного периода, недель

Рецепт по фазам продуктивного периода	1 группа	2 группа	3 группа
ПК-1-1ПД (1 фаза)	31	35	10
ПК-1-2ПД (2 фаза)	9	13	40
ПК-1-3ПД (3 фаза)	17	9	7

Комбикорм 2 фазы скармливали на протяжении 13 недель, а время скармливания рецепта ПК-1-3ПД спланировали на уровне 9 недель. В третьей группе преследовали цель снижения себестоимости произведенных яиц за счет значительного перераспределения в продолжительности скармливания рецептов комбикормов 1 и 2 фазы. Поэтому комбикорм рецепта ПК-1-1ПД скармливали всего 10 недель. Компенсировали данное снижение за счет увеличения времени скармливания рецепта ПК-1-2ПД до 40 недель. Комбикорм ПК-1-3ПД птица третьей группы поедала на протяжении всего лишь 7 недель. Полнорационные комбикорма вырабатывали в собственном кормоцехе предприятия.

На протяжении всего периода научно-хозяйственного опыта технологические параметры по работе с яичной птицей (плотность посадки, фронт кормления и поения) в группах были одинаковыми. Птица всех групп содержалась в одинаковых условиях, размещали ее в типовых корпусах, оборудованных клеточными батареями «Univent UV-L 550A» в четырехъярусном исполнении (Прил. А). Параметры микроклимата в корпусах поддерживались в автоматическом режиме согласно рекомендациям по работе с кроссом [175]. Длительность научно-хозяйственного опыта на курах-несушках промышленного стада составила 57 недель: с 22 по 79 недели жизни.

Перед заселением корпуса установили норму плотности посадки птицы в батареи «Univent» UV-L 550A – 7 голов в одну клетку. Клеточная батарея была оборудована желобковыми кормушками с цепной кормораздачей. Фронт кормления составил 7,86 см на одну голову. Поение осуществлялось из ниппельных поилок, установленных из расчета два ниппеля в одной клетке.

Помет из клеток проваливался на пластиковую ленту транспортера, смонтированного под каждым ярусом клеток. Один раз в сутки помет с лент удалялся за пределы корпуса.

Ремонтный молодняк кур в партиях переводили в корпуса для промышленного стада в возрасте 98 суток. В корпусах поддерживались следующие параметры микроклимата: температура воздуха +18...+24 °С, относительная влажность воздуха – 50 – 70 %. Содержание углекислого газа не поднималось выше 0,15 % по объему воздуха, аммиака – не более 8 мг/м³. Содержание сероводорода не было зафиксировано.

В течение периода содержания птицы применяли световой режим, приведенный в таблице 2.

Таблица 2 – Световой режим для птицы кросса «Ломанн-ЛСЛ-Классик»

Возраст птицы, суток	Продолжительность светового дня, час.	Включение света, час	Выключение света, час	Включение света, час	Выключение света, час	Включение света, час	Выключение света, час	Интенсивность освещенности, ЛЮКС
98-119	9	7-00	11-00	12-00	17-00	-	-	5-7
120-133	9	7-00	11-00	12-00	17-00	-	-	8-10
134-140	10	6-00	11-00	12-00	17-00	-	-	8-10
141-147	11	6-00	11-00	12-00	17-00	2-00	3-00	10-12
148-154	12	6-00	11-00	12-00	17-00	1-00	3-00	10-12
155-161	13	5-30	11-00	12-00	17-30	1-00	3-00	10-12
162 и старше	14	5-30	11-00	12-00	18-30	1-00	3-00	10-12

На протяжении периода опыта учитывали движение поголовья. Сохранность птицы вычисляли по формуле 1 и уровень выбраковки – по формуле 2:

$$\text{Сохранность} \\ \text{птицы, \%} = \frac{(\text{Начальное поголовье} - \text{Падеж за период}) \times 100 \%}{\text{Начальное поголовье}} \quad (1)$$

$$\text{Уровень} \\ \text{выбраковки} \\ \text{птицы, \%} = \frac{\text{Количество выбракованной птицы за период} \times 100 \%}{\text{Начальное поголовье}} \quad (2)$$

Ежедневно проводили сбор яиц, рассчитывая яйценоскость на среднюю и начальную несушку по формулам 3 и 4 соответственно:

$$\text{Яйценоскость на среднюю} \\ \text{несушку, шт.} = \frac{\text{Количество снесенных яиц, шт.}}{\text{Среднее поголовье, голов}} \quad (3)$$

$$\text{Яйценоскость на начальную} \\ \text{несушку, шт.} = \frac{\text{Количество снесенных яиц, шт.}}{\text{Начальное поголовье, голов}} \quad (4)$$

В качестве количественной характеристики яичной продуктивности несушек определяли по формуле 5 показатель интенсивность яйценоскости:

$$\text{Интенсивность} \\ \text{яйценоскости, \%} = \frac{\text{Количество снесенных яиц} \times 100 \%}{\text{Количество кормодней}} \quad (5)$$

Была проанализирована понедельная динамика интенсивности яйценоскости в отдельных партиях и группах в целом. На основе этих данных определен пик яйцекладки как наивысший процент интенсивности яйценоскости, достигнутый в отдельной партии, а также возраст в неделях достижения пика. После достижения пика яйцекладки был рассчитан показатель «темп снижения яйценоскости» по формуле 6:

$$\text{Темп снижения яйценоскости, \%} = \frac{\text{Интенсивность яйценоскости на пике яйцекладки} - \text{Интенсивность яйценоскости в последнюю неделю продуктивного периода}}{\text{Количество недель от пика до окончания продуктивного периода}} \quad (6)$$

В возрастных отрезках 22, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60, 64, 68, 72 и 76 недель взвешивали индивидуально яйцо на электронных весах ВТ-600 и рассчитывали среднюю массу яиц как среднюю арифметическую величину. Для оценки массы в каждом возрастном отрезке отбирали 300 яиц за два смежных дня. С учетом яйценоскости и массы яиц рассчитали количество яйцемассы на среднюю несушку по формуле 7:

$$\text{Количество яйцемассы на среднюю несушку, кг} = \frac{\text{Яйцемасса валового сбора яйца, кг}}{\text{Среднее поголовье, голов}} \quad (7)$$

Качественные характеристики пищевых яиц определяли в 52 и 72 недели жизни несушек. Для этого проводили морфологический анализ пищевых яиц инструментальным методом, составные части взвешивали на электронных весах ВТ-600 в количестве 30 штук от каждой группы. Рассчитывали доли белка, желтка и скорлупы по формулам 8, 9 и 10 соответственно:

$$\text{Доля белка, \%} = \frac{\text{Масса белка яйца, г} \times 100\%}{\text{Масса яйца, г}} \quad (8)$$

$$\text{Доля желтка, \%} = \frac{\text{Масса желтка яйца, г} \times 100\%}{\text{Масса яйца, шт.}} \quad (9)$$

$$\text{Доля скорлупы, \%} = \frac{\text{Масса скорлупы яйца, г} \times 100\%}{\text{Масса яйца, шт.}} \quad (10)$$

Соотношение массы белка к желтку рассчитывали по формуле 11:

$$\text{Соотношение массы белка к желтку} = \frac{\text{Масса белка яйца, г}}{\text{Масса желтка, г.}} \quad (11)$$

Биофизические показатели составных компонентов яиц, таких, как: высота среднего плотного слоя белка, Единицы ХАУ, высота желтка, диаметр желтка, индекс желтка, толщина скорлупы, прочность скорлупы; определяли с помощью цифрового овоскопа DET 6000.

Также определили живую массу птицы в возрасте 22, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60, 64, 68, 72 и 76 недель методом взвешивания. Взвешивали птицу в контрольных клетках, расположенных в передней, средней и задней частях корпусов по диагонали. Учитывали живую массу кур во всех 4 ярусах батарей с учетом расположения клеток по ходу и против хода кормораздаточной цепи. Взвешивание проводили в утренние часы до кормления индивидуальным методом на весах ВАТ-1. Количество кур, взвешенных в контрольных клетках одного корпуса, варьировалось от 164 до 168 голов.

На протяжении опытного периода учитывали количество корма, потребленного птицей в партиях и группах. На основе учета рассчитали следующие показатели: затраты корма на 1 голову в сутки, затраты корма на 10 яиц, затраты корма на 1 кг яйцемассы по формулам 12, 13 и 14 соответственно:

$$\text{Затраты корма на 1 гол./сут., г} = \frac{\text{Потреблено корма за период, кг x 1000}}{\text{Количество кормодней}} \quad (12)$$

$$\text{Затраты корма на 10 яиц, кг} = \frac{\text{Потреблено корма за период, кг x 10}}{\text{Количество снесенных яиц, шт.}} \quad (13)$$

$$\text{Затраты корма на 1 кг яйцемассы, кг} = \frac{\text{Потреблено корма за период, кг}}{\text{Количество яйцемассы, кг}} \quad (14)$$

Химический состав комбикормов учитывали по результатам анализов, выполненных в ветеринарно-производственной лаборатории предприятия. Массовую долю золы определяли методом сухого озоления проб комбикормов. Содержание сырого протеина определяли по методу Кьельдаля, сырого жира – по общепринятой методике с использованием аппарата Соксклета и экстракцией жира растворителем. Содержание органического вещества и безазотистых экстрактивных веществ, а также обменной энергии определяли расчетным методом. С учетом химического состава кормов рассчитали следующие показатели: затраты обменной энергии на среднюю несушку за продуктивный период, на 10 яиц и на 1 кг яичной массы по формулам 15, 16, 17:

$$\begin{aligned} \text{Расход обменной} \\ \text{энергии на среднюю} \\ \text{несушку за} \\ \text{продуктивный период} \end{aligned} = \frac{\text{Потреблено обменной энергии за период, кг}}{\text{Среднее поголовье}} \quad (15)$$

$$\begin{aligned} \text{Затраты обменной} \\ \text{энергии на 10 яиц,} \\ \text{кДж} \end{aligned} = \frac{\text{Потреблено обменной энергии, кДж} \times 10}{\text{Количество снесенных яиц, шт.}} \quad (16)$$

$$\begin{aligned} \text{Затраты обменной} \\ \text{энергии на 1 кг} \\ \text{яичной массы, кДж} \end{aligned} = \frac{\text{Потреблено обменной энергии за период, кг}}{\text{Количество яйцемассы, кг.}} \quad (17)$$

Определили расход сырого протеина на среднюю несушку за продуктивный период, на производство 10 яиц, на 1 кг яичной массы. Расчет производился по формулам 18, 19 и 20 соответственно.

$$\begin{aligned} \text{Расход сырого} \\ \text{протеина на} \\ \text{среднюю несушку за} \\ \text{продуктивный} \\ \text{период} \end{aligned} = \frac{\text{Потреблено сырого протеина за период, кг}}{\text{Среднее поголовье}} \quad (18)$$

$$\text{Затраты сырого протеина на 10 яиц} = \frac{\text{Потреблено сырого протеина за период } x \text{ 10}}{\text{Количество снесенных яиц, шт.}} \quad (19)$$

$$\text{Затраты сырого протеина на 1 кг яичной массы} = \frac{\text{Потреблено сырого протеина за период, кг}}{\text{Количество яйцемассы, кг.}} \quad (20)$$

Экономическую эффективность полученных результатов рассчитали согласно «Методическим рекомендациям по определению экономического эффекта от внедрения результатов научно-исследовательских работ в животноводстве» [116].

В качестве комплексного показателя оценки продуктивности кур рассчитали индекс эффективности яйцекладки (ИЭЯ) по формуле 21, разработанный Г. Тушенковым и А. Коровушкиным [81].

$$\text{ИЭЯ} = \frac{30 \times \text{МЯ}^2 \times \text{ИЯ}}{\text{МН} \times \text{Р}} \quad (21)$$

где 30 – числовой коэффициент;

МЯ – средняя масса яйца, г;

ИЯ – интенсивность яйценоскости, %;

МН – живая масса кур, г;

Р – затраты корма на 1 среднюю несушку в сутки, г.

Также использовали европейский коэффициент эффективности, рассчитанный по формуле 22.

$$\text{ЕКЭ} = (1,4 \times \text{Количество яйцемассы, кг}) - (0,35 \times \text{Затраты корма на 1 кг яйцемассы}) \quad (22)$$

На последнем этапе исследования вычислили индекс эффективности производства яиц птицы по формуле 23. Данный индекс предложен А.

Кавтарашвили (2015) и оценивает не только продуктивность яичных кур, но и эффективность производства яиц в конкретных экономических условиях.

$$ИЭМ = \frac{(Я \times Ця) + (М \times Цм) \times 100}{(Ск \times 100 : Дк) + Срм} \quad (23)$$

где ИЭМ – индекс эффективности производства яиц птицы;

Я – яйценоскость на среднюю несушку, шт.;

Ця – средняя цена реализации 1 яйца, руб.;

М – масса тушки одной средней несушки, кг;

Цм – средняя цена реализации 1 кг мяса, руб.;

Ск – общая стоимость корма за период, руб.;

Дк – доля кормов в себестоимости яиц, %;

Срм – себестоимость 1 головы ремонтного молодняка, руб.

Весь цифровой материал подвергали статистической обработке с вычислением критерия достоверности по Стьюденту по методике Н.А. Плохинского (1969) с использованием программного обеспечения Microsoft Excel. На заключительном этапе исследований была проведена производственная проверка полученных результатов. Для нее были подобраны еще три группы кур-несушек с соблюдением условий, описанных ранее в данной главе.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Фазовое кормление кур-несушек промышленного стада

Фазовое кормление кур-несушек является устоявшимся приемом в технологии производства пищевых яиц. Его суть состоит в использовании на протяжении продуктивного периода различных рецептов комбикормов, отличающихся питательным и минеральным составом. После перевода ремонтного молодняка в промышленное стадо несушек в группах применяли следующую схему кормления.

С момента перевода молодок в возрасте 98 суток и до 112 дней использовали комбикорм рецепта ПК-4 (Прил. Б). Со 112 дней и до достижения молодой интенсивности яйценоскости 5 % использовали рецепт ПК-1-0 (Прил. Б), соответствующий предкладковому периоду. Данный рецепт облегчил молодке переход от рецепта ПК-4 с невысоким содержанием кальция и питательных веществ к рецепту комбикорма ПК-1-1ПД с относительно высоким содержанием кальция и повышенной концентрацией питательных веществ, особенно обменной энергии и сырого протеина.

С момента достижения интенсивности яйценоскости 5 % птицу переводили на комбикорм 1 фазы, соответствующий рецепту ПК-1-1ПД. Кормление в данной фазе продуктивного периода направлено на получение максимального пика яйцекладки и удержание его уровня с целью реализации генетического потенциала яичной продуктивности. Кроме того, часть питательных веществ данного рецепта была израсходована на процессы роста и развития птицы.

Далее кур-несушек исследуемых групп переводили на 2 фазу кормления, соответствующую рецепту комбикорма ПК-1-2ПД. Во всех группах переход на данный рецепт осуществлялся в сроки, согласованные схемой исследования. Комбикорм рецепта ПК-1-2ПД соответствует потребности в органических питательных веществах, а также повышенной потребности несушек в кальции, с увеличением возраста. В заключительной части продуктивного периода кур-

несушек переводили на рецепт 3 фазы кормления ПК-1-3ПД. Скармливание его продолжили до окончания срока использования (57 недель продуктивного периода).

Очевидно, что при снижении питательной ценности рецептов комбикормов, используемых в фазовом кормлении, их стоимость снижалась. Таким образом, регулирование продолжительности скармливания комбикормов разных рецептур оказало влияние на себестоимость производства пищевых яиц. Также регулирование продолжительности скармливания отдельных рецептов позволило не допустить неэффективного расходования питательных веществ.

В исследуемых группах с учетом потребления комбикормов сложилась следующая структура скармливания различных рецептов курам на протяжении продуктивного периода (табл. 3).

Таблица 3 – Структура рецептов комбикормов в исследуемых группах

Комбикорма по рецептам	1 группа	2 группа	3 группа
ПК-1-1ПД, %	53,6	60,8	17,1
ПК-1-2ПД, %	15,7	23,1	70,5
ПК-1-3ПД, %	30,7	16,1	12,4

По результатам, представленным в таблице 3, можно отметить, что в первой и второй группах доля наиболее дорогого рецепта ПК1-1ПД составила от 53,6 до 60,8 % от всего скармливаемого объема комбикорма. В третьей группе процент рецепта данного комбикорма составил всего лишь 17,1 %. При этом идет значительное увеличение в программе кормления третьей группы рецепта комбикорма ПК-1-2ПД – до 70,5 %. Доля рецепта ПК-1-2ПД в первой группе была на уровне 15,7 % и занимала меньший объем из всех рецептов комбикормов для данной группы. Комбикорм ПК-1-2ПД во второй группе скормили в объеме 23,1 %, а ПК-1-3ПД – 16,1 %. По анализируемым группам доля рецепта ПК-1-3ПД снижалась с 30,7 до 12,4 % от первой к третьей группе. При этом третья

группа потребила наименьший объем комбикорма ПК-1-3ПД, доля которого составила 12,4 %.

В таблице 4 представлен состав рецептов ПК-1-1ПД, ПК-1-2ПД, ПК1-3-ПД.

Таблица 4 – Состав рецептов комбикормов для фазового кормления кур-несушек промышленного стада

Состав комбикорма, %	Наименование рецептов		
	ПК-1-1 ПД	ПК-1-2 ПД	ПК-1-3 ПД
Пшеница	51,36	55,2	55,88
Ячмень	14,5	11,46	10,8
Шрот подсолнечный	15,0	14,8	18,74
Мука мясная	3,5	1,0	-
Дрожжи кормовые	2,2	3,9	1,0
Масло подсолнечное	2,5	1,8	1,44
Жир животный кормовой	0,5	0,6	0,6
Кормовой концентрат лизина	0,18	0,18	0,18
DL-метионин	0,08	0,08	0,06
Мука известняковая	8,8	9,6	9,95
Монокальцийфосфат	0,21	0,21	0,18
Соль поваренная	0,17	0,17	0,17
Премикс	1,0	1,0	1,0

Проанализировав таблицу 4, можно сказать, что энергетическую основу комбикормов составила пшеница. В рецепте ПК-1-1ПД доля пшеницы ниже, чем в рецептах ПК-1-2ПД и ПК-1-3ПД, на 3,84 и 4,52 % соответственно. Данное различие компенсируется увеличенной дачей ячменя в рецепте ПК-1-1ПД, доля которого составила 14,5 %, что выше, чем в двух других рецептах, на 3,04 % и 3,7 % соответственно. В качестве основ источников протеина в комбикорма вводили подсолнечный шрот, дрожжи кормовые, мясную муку в первые два рецепта. Наибольшая доля шрота подсолнечного была в рецепте ПК-1-3ПД и составила

18,74 %, что выше, чем в других рецептах, на 3,74 – 3,94 %. Это можно объяснить тем, что в рецепты ПК-1-1ПД и ПК-1-2ПД дополнительно для баланса по сырому протеину включалась мука мясная в количестве 1 – 3,5 %. В то время как в рецепте ПК-1-3ПД она отсутствовала. Ввод кормовых дрожжей, в том числе для баланса сырого протеина, осуществляли на уровне 1 – 3,9 %.

Для баланса обменной энергии и в качестве источника линолевой кислоты в комбикормах использовали подсолнечное масло в количестве 1,44 – 2,5 %. Доля его ввода в рецепты снижалась. Жир животный кормовой в рецепте 1 фазы присутствовал на уровне 0,5 %, далее его уровень возрос до 0,6 % на фоне снижения ввода растительного масла. Содержание аминокислот уравнивали вводом кормового концентрата лизина и DL-метионином. Норма ввода кормового концентрата лизина во всех рецептах составила 0,18 %. Доля DL-метионина в рецептах 1 и 2 фазы была 0,08 %, а в 3 фазе снизилась до 0,06 %.

Потребность в кальции в основном восполнялась за счет включения известняковой муки в рецепты комбикормов. Ввод известняковой муки повышался от 8,8 % в ПК-1-1ПД до 9,95 % в ПК-1-3ПД. Это можно объяснить тем, что рецепт ПК-1-3ПД скармливался более возрастной птице и к этому возрасту уже наблюдалась нехватка кальция в организме для формирования скорлупы яйца. Содержание фосфора балансировали за счет включения монокальцийфосфата в количестве 0,21 % для 1 и 2 фазы и 0,18 % – для 3 фазы. Такие компоненты комбикорма, как соль поваренная и премикс, находились на одинаковом уровне во всех трех рецептах.

Важным показателем является качественный состав комбикорма, выраженный питательностью и минеральной ценностью. В таблице 5 указаны качественные показатели комбикормов.

Значительная разница между рецептами по содержанию обменной энергии наблюдалась в комбикорме ПК-1-1ПД и составила 1140 кДж/100 г. В то время как в рецепте ПК-1-2ПД и ПК-1-3ПД обменная энергия составила 1098 и 1094 кДж/100 г соответственно.

Таблица 5 – Показатели качества комбикормов для фазового кормления кур-несушек промышленного стада

Показатели	Наименование рецептов		
	ПК-1-1ПД	ПК-1-2ПД	ПК-1-3ПД
Обменная энергия, кДж/100 г	1140	1098	1094
Сырой протеин, %	17,3	16,3	16,17
Сырая клетчатка, %	4,4	4,6	4,5
Линолевая кислота, %	2,01	1,59	1,4
Лизин, %	0,94	0,75	0,75
Метионин, %	0,41	0,38	0,36
Метионин + цистин, %	0,78	0,7	0,7
Треонин, %	0,61	0,58	0,58
Кальций, %	3,37	3,72	3,8
Фосфор усвояемый, %	0,38	0,35	0,36
Натрий, %	0,16	0,19	0,15
Хлор, %	0,19	0,19	0,19
Витамин А, тыс. МЕ	10,0	10,0	10,0
Витамин D3, тыс. МЕ	2,5	2,5	2,5
Витамин Е, мг	25,0	25,0	25,0
Витамин К, мг	3,0	3,0	3,0
Витамин В1, мг	1,0	1,0	1,0
Витамин В2, мг	4,0	4,0	4,0
Витамин В3, мг	20,0	20,0	20,0
Витамин В4, мг	84,0	84,0	84,0
Витамин В5, мг	40,0	40,0	40,0
Витамин В6, мг	3,0	3,0	3,0
Витамин В12, мг	0,25	0,25	0,25
Витамин Вс, мг	0,5	0,5	0,5
Витамин Н, мг	0,5	0,5	0,5
Селен, мг	0,2	0,2	0,2
Цинк, мг	60,0	60,0	60,0
Железо, мг	25,0	25,0	25,0
Медь, мг	5,0	5,0	5,0
Иод, мг	0,5	0,5	0,5

Зафиксированное снижение уровня обменной энергии соответствует научным и практическим подходам к фазовому кормлению птицы. Уровень сырого протеина в комбикорме 1 фазы был на максимальном уровне – 17,3 %. В рецепте 2 фазы содержание сырого протеина было снижено на 1 % до 16,3 %. Минимальным содержанием сырого протеина характеризовался рецепт ПК-1-3ПД – 16,17 %. Энерго-протеиновое отношение в анализируемых рецептах возрастало с 65,9 в 1 фазе до 67,7 в 3 фазе, что соответствовало рекомендациям по работе с птицей кросса «Ломанн-ЛСЛ-Классик».

Сырая клетчатка в комбикорме рецепта ПК-1-2ПД составила 4,6 %, что является наибольшим показателем по сравнению с рецептами ПК-1-1ПД и ПК-1-3ПД на 0,2 % и 0,1 % соответственно. В целом уровень сырой клетчатки в комбикормах не превысил 5 %. Наименьший показатель содержания линолевой кислоты наблюдался в ПК-1-3ПД и составлял 1,4 % наибольшее значение в рецепте ПК-1-1ПД – 2,01 %. Уровень лизина и метионина при переходе с рецепта ПК-1-1ПД к ПК-1-3ПД снижался с 0,94 до 0,75 и с 0,41 до 0,36 % соответственно. Такая же тенденция наблюдалась по сумме метионина и цистина, а также по уровню треонина.

Содержание кальция в рассматриваемых рецептах увеличивалось, так как повышалась его потребность с возрастом на формирование скорлупы яйца. Так, в рецепте ПК-1-1ПД его доля составила 3,37 %, в рецепте ПК-1-2ПД - 3,72 %, а в рецепте ПК-1-3ПД - 3,8 %. Уровень усвояемого фосфора в комбикормах находился в пределах 0,35 – 0,38 %. Таким образом, соотношение кальция к фосфору в рецептах составило: ПК-1-1ПД – 8,87, ПК-1-2ПД – 10,63, ПК-1-3ПД – 10,56; что находится в пределах рекомендуемых значений. Содержание натрия в рецептах ПК-1-1ПД и ПК-1-3ПД было практически одинаковым – 0,15 – 0,16 %. Большим содержанием натрия отличался комбикорм ПК-1-2ПД – 0,19 %. Уровень хлора во всех рецептах был стабильным и составил 0,19 %.

Содержание водорастворимых и жирорастворимых витаминов, а также таких микроэлементов, как селен, цинк, железо, медь, йод, во всех трех рецептах нормировалось за счет ввода премикса. При этом премиксы необходимого

состава заказывали на специализированном предприятии DSM (г. Набережные Челны). Ввод данных премиксов полностью покрыл потребность в вышеперечисленных веществах в полном объеме.

Ежедекадно пересматривали нормы скармливания рецептов с учетом интенсивности яйценоскости, фактической поедаемости кормов, уровня живой массы птицы и движения поголовья. Раздача комбикормов в корпусах производилась 3 раза в день. Суточную дачу корма в течение дня распределяли так, чтобы 40 % дневной нормы было роздано до обеда, а оставшиеся 60 % корма раздавались равномерно в 13⁰⁰ и 15⁰⁰.

3.2 Показатели движения поголовья и динамика живой массы кур-несушек

Важным критерием оценки эффективности кормления кур-несушек является их физиологическое состояние, которое характеризуется сохранностью поголовья и значением их живой массы. Эти признаки строго контролируются в процессе содержания птицы и косвенно характеризуют правильность подобранных вариантов кормления. В таблице 6 приведены показатели, характеризующие движение поголовья птицы в исследуемых группах.

Таблица 6 – Показатели, характеризующие движение поголовья птицы

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа
Начальное поголовье, гол.	168903	160345	168016
Падеж, гол.	7523	3784	6540
Сохранность, %	95,5±0,34	97,7±0,09*	96,1±0,70
Количество выбракованной птицы, гол.	263	15	266
Уровень выбраковки, %	0,16±0,015	0,03	0,16±0,035
Количество кормодней	66950194	63289476	66707213
Среднее поголовье, гол.	167794,9	158620,2	167185,9

* $P \geq 0,95$

Начальное поголовье в группах отличалось, так как партии имели различную численность. Это обусловлено разными габаритами и, как следствие, разной вместимостью корпусов в группах. Падеж в группах варьировал от 3784 голов во второй группе до 7523 голов в третьей группе. Изменения в продолжительности скармливания комбикормов сказались на сохранности поголовья второй группы и достоверно ее повысили на 2,2 % и 1,6 % по сравнению с первой и третьей группой соответственно. Уровень выбраковки во второй группе составил 0,03 %. При этом из трех партий второй группы была выбракована птица в количестве 15 голов только в одной партии. В то время как в первой и третьей группах процент выбраковки составил 0,16. С учетом категорий и количества падежа было рассчитано количество кормодней и среднее поголовье птицы по группам. Данные показатели необходимы для последующих расчётов, характеризующих относительные величины продуктивности птицы.

Можно сделать вывод, что изменения в продолжительности скармливания комбикормов во 2 группе способствовали увеличению сохранности поголовья, а также снижению выбракованной птицы.

Также нами была исследована динамика живой массы кур как один из показателей их жизнеспособности. Динамика живой массы птицы представлена в таблице 7. Дополнительно были приведены нормативные значения массы, рекомендуемые производителем кросса «Ломанн-ЛСЛ-Классик».

Анализируя данные таблицы 7, можно заметить, что в начале опытного периода между группами не выявлено достоверных отличий по живой массе. Ее уровень составил 1544 – 1549 г, что соответствовало нормативным значениям по кроссу «Ломанн ЛСЛ-Классик». В возрасте 28 недель во всех исследуемых группах живая масса несушек была ниже рекомендуемых значений на 0,5 – 3,4 %. Достоверной разности по живой массе в этом возрасте между группами не выявлено. Живая масса кур в возрасте 32 недель в первой группе соответствовала нормативу, а во второй и третьей группах по-прежнему отставала от нормативных значений на 0,8 – 3,0 %.

Таблица 7 – Динамика живой массы птицы

Живая масса кур в возрасте, недель	1 группа	2 группа	3 группа	Нормативные значения
22	1545±28,8	1549±32,8	1540±25,5	1440 - 1560
28	1595±33,6	1549±22,3	1564±22,7	1603 - 1716
32	1652±16,3	1637±43,1	1594±28,9	1642 - 1737
36	1640±19,7	1637±36,1	1669±27,5	1651 - 1789
40	1670±22,0	1685±40,7	1660±39,2	1661 - 1799
44	1686±15,3	1685±24,5	1672±12,6	1670 - 1810
48	1692±19,0	1705±51,5	1685±27,8	1680 - 1820
52	1723±27,3	1676±29,2	1680±14,5	1685 - 1825
56	1714±34,9	1692±42,1	1690±20,5	1690 - 1830
60	1721±37,5	1699±36,0	1700±31,5	1694 - 1836
64	1725±28,5	1711±48,2	1698±21,1	1699 - 1841
68	1710±25,3	1750±31,5	1687±18,9	1704 - 1846
72	1653±26,4	1709±23,9	1686±22,1	1709 - 1851
76	1686±24,8	1692±26,9	1695±20,6	1714 - 1856

В возрасте 36 недель уровень живой массы птицы соответствовал нормативу только в третьей группе и составил 1669 г. В двух оставшихся он был несколько ниже рекомендованных значений. Живая масса у 40-, 44- и 48-недельных несушек уже отвечала нормативным значениям по кроссу. Статистическая разность между группами в возрасте 32 недель, как и в возрасте 36, 40, 44, 48 недель, не была отмечена. В период с 22 по 48 недели жизни в группах наблюдалась тенденция к повышению уровня живой массы с возрастом. Этот факт свидетельствовал о том, что изменение продолжительности скормливания комбикормов в группах не оказало влияния на живую массу птицы.

В 52 недели живая масса птицы во второй и третьей группах снизилась на 29 и 5 г соответственно и не соответствовала нормативу. Живая масса кур в возрасте 56 недель в группах составила 1690 – 1714 г и была в пределах

рекомендуемых значений. Соответствие нормативным данным по живой массе выявлено также в возрасте 60 и 64 недель. У птицы третьей группы живая масса в 68 недель несколько снизилась до 1687 г и была ниже норматива на 1 %. В возрастном интервале 72 недели снизилась живая масса кур в первой и второй группах на 57 и 41 г соответственно. Это связано с влиянием перехода кур в данных группах на кормление комбикормом рецепта ПК-1-3ПД. При этом птица не стала соответствовать рекомендуемым значениям в первой и третьей группах. В 76-недельном возрасте живая масса несушек во всех группах была ниже норматива и составила 1686 – 1695 г. Статистическая разность между группами в возрастной динамике от 52 до 76 недель не выявлена.

Изменения в продолжительности скармливания комбикормов разных рецептов не оказали достоверного влияния на живую массу несушек в исследуемых группах.

3.3 Количественные характеристики яичной продуктивности птицы

Целью использования фазового кормления кур-несушек является получение оптимальных показателей яйценоскости. Данные показатели характеризуют количественную сторону яичной продуктивности. В таблице 8 представлены показатели яйценоскости исследуемых групп.

Проанализировав данные таблицы 8, можно заметить, что в группах было получено разное количество произведенных яиц. Этот факт объясним, прежде всего, разницей в поголовье кур-несушек в группах. Наибольший показатель яйценоскости на среднюю несушку наблюдался во второй группе и составил 375,3 штук, что выше, чем в первой и третьей группах, на 5,8 и 4,3 штук соответственно.

Таблица 8 – Показатели яйценоскости кур-несушек

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа
Валовое производство яиц, тыс. шт.	62010340	59525434	62035380
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	369,5±0,59	375,3±2,25	371,0±0,85
Яйценоскость на начальную несушку, шт.	367,2±0,99	371,3±1,53	369,3±1,70
Интенсивность яйценоскости, %	92,6±0,15	94,1±0,56*	93,0±0,22
Количество яйцемассы на среднюю несушку, кг	22,7±0,06	23,6±0,06***	23,0±0,05**

* $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$; *** $P \geq 0,999$

Также яйценоскость на начальную несушку во второй группе составила 371,3 штук, что по сравнению с другими группами выше на 4,1 и 2,0 штук соответственно. Достоверных отличий по яйценоскости на среднюю и начальную несушку между группами не выявлено.

Интенсивность яйценоскости во второй группе была достоверно выше уровня первой группы на 1,5 %. При этом достоверной разницы по данному показателю между первой и третьей, а также второй и третьей группами не отмечено. В исследуемых группах интенсивность яйценоскости в целом имела высокую величину и была в пределах от 92,6 до 94,1 %. Количество яйцемассы на среднюю несушку было достоверно выше во второй группе по сравнению с первой группой на 0,9 кг ($P \geq 0,999$) и третьей группой на 0,6 кг ($P \geq 0,99$). Количество яичной массы было минимальным в первой группе – 22,7 кг, что достоверно ниже значения третьей группы на 0,3 кг ($P \geq 0,95$).

Для полной характеристики количественных показателей яичной продуктивности были изучены ее отдельные компоненты (табл. 9).

Таблица 9 – Отдельные компоненты яйценоскости несушек

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа
Возраст достижения интенсивности яйценоскости 50 %, недель	22	23	23
Возраст достижения пика яйцекладки, недель	35,3±2,84	35,6±1,33	35,6±3,38
Пик яйцекладки, %	97,9±0,26	97,6±0,21	97,0±0,12*
Количество недель биологического цикла с интенсивностью яйцекладки:			
- 95 % и более	22,3±0,10	27,5±0,14***	23,0±0,12**
- 94,9-90,0 %	20,6±0,27	22,1±0,33*	23,8±0,28***
- 89,9-85,0 %	12,5±0,38	5,1±0,30***	8,6±0,18***
- 84,9 и менее	1,6±0,68	2,3±0,88	1,6±1,25
Темп снижения яйценоскости, % в неделю	0,46±0,14	0,46±0,04	0,56±0,03

* $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$; *** $P \geq 0,999$

Возраст достижения интенсивности яйценоскости в 50 % или возраст, свидетельствующий о половой зрелости несушек, между группами практически не отличался и был в пределах 22 – 23 недель. Также не отличался достоверными различиями и показатель возраста достижения пика яйцекладки. Его значение в группах составило 35,3 – 35,6 недель. Следует отметить, что пик яйцекладки в первой и второй группах был достигнут во время их кормления рецептом ПК-1-1ПД, тогда как куры третьей группы уже были переведены на ПК-1-2ПД. С одной стороны, можно сказать, что перевод третьей группы на рецепт ПК-1-2ПД никак не повлиял на возраст достижения пика яйцекладки. Однако, анализируя величину пика яйцекладки, заметим, что птица третьей группы не смогла выйти на высокий уровень. Так, по сравнению с первой и второй группами, разница по пику составила 0,9 % ($P \geq 0,95$) и 0,6 % соответственно. Это связано с ранним переходом птицы третьей группы на рецепт комбикорма ПК-1-2ПД. Между

первой и второй группами достоверной разности по пику яйцекладки не отмечено.

Наибольшее количество недель биологического цикла с интенсивностью яйценоскости 95 % и более наблюдалось во второй группе. Их количество составило 27,5 недель, что достоверно выше аналогичного показателя первой и третьей групп на 5,2 ($P \geq 0,999$) и 4,5 ($P \geq 0,99$) недель соответственно. Меньшим количеством недель с интенсивностью яйценоскости 95 % и более характеризовалась птица первой группы – 22,3 недель, что достоверно ниже уровня третьей группы на 0,7 недель ($P \geq 0,99$). Количество недель с интенсивностью яйценоскости 90 – 94,9 % было максимальным в третьей группе и составило 23,8 недель, что достоверно выше первой и второй группы на 3,2 ($P \geq 0,999$) и 1,7 ($P \geq 0,95$) недель соответственно. В первой группе было зафиксировано минимальное количество недель с интенсивностью яйценоскости 90 – 94,9 %. Данное значение составило 20,6 недель, что достоверно ниже, чем во второй группе, на 0,5 недель ($P \geq 0,95$).

По количеству недель биологического цикла с интенсивностью яйценоскости 85 – 89,9 % в группах наблюдались большие достоверные различия. Больше всего недель с такой продуктивностью было отмечено в первой группе – 12,5 недель, что выше в 2,45 раза по сравнению со второй группой ($P \geq 0,999$) и на 3,9 недель по сравнению с третьей группой ($P \geq 0,999$). Количество недель продуктивного периода с интенсивностью яйценоскости менее 85 % в группах было на минимальном уровне и составило от 1,6 недель до 2,3 недель. Этот период был характерен для птицы всех групп в начале продуктивного периода, когда шло «скачкообразное» повышение интенсивности яйценоскости. При этом размах данного показателя был значительным, поэтому достоверной разности по группам не выявлено. Темп снижения яйценоскости в первой и второй группах был одинаковый – 0,46 % в неделю. В третьей группе его величина была чуть выше и составила 0,56 %. Однако достоверной разницы между группами по темпу снижения яйценоскости не выявлено.

Для наглядности изменения величины интенсивности яйценоскости при переходе у исследуемых групп с одного рецепта комбикорма на другой был построен соответствующий график, представленный на рисунке 2.

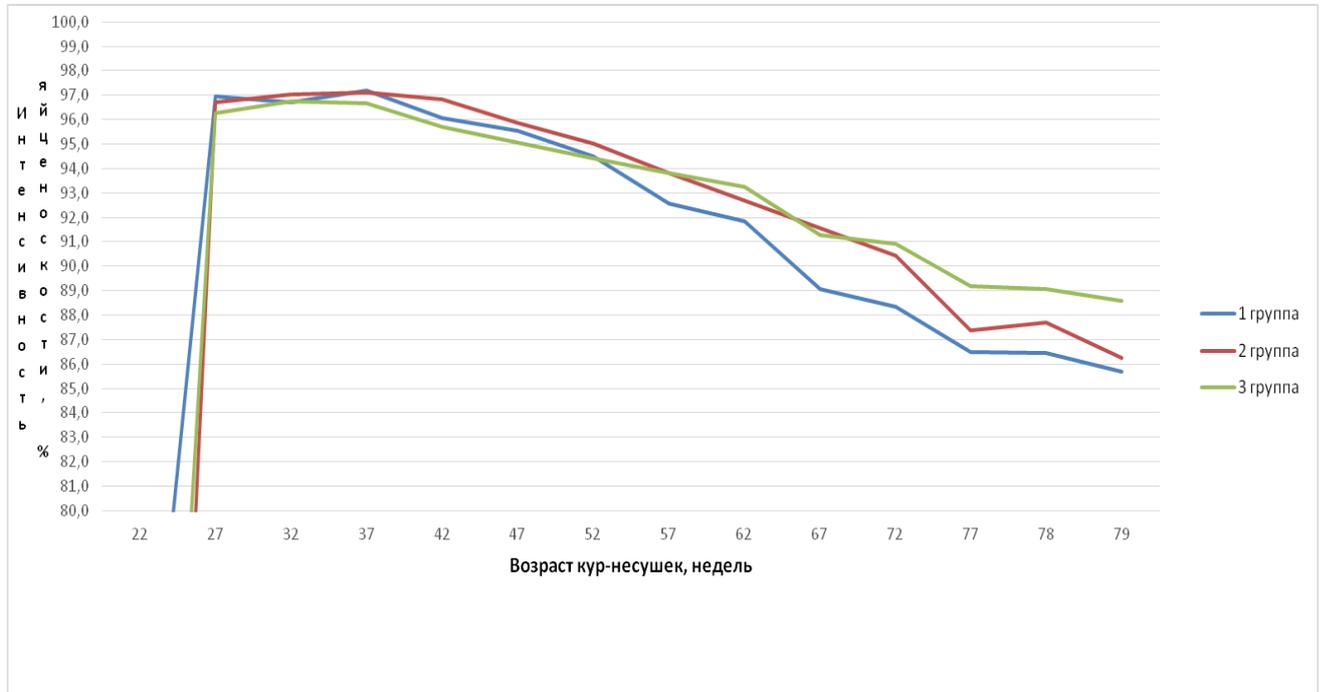


Рисунок 2 – Динамика интенсивности яйценоскости исследуемых групп

У кур первой группы при переходе с рецепта ПК-1-1ПД на рецепт ПК-1-2ПД наблюдалось заметное снижение интенсивности яйценоскости, начиная с 53 недели. У птицы второй группы при аналогичном переходе интенсивность яйценоскости также снижалась, но с меньшим темпом. При этом у третьей группы переход с рецепта ПК-1-1ПД на ПК-1-2ПД в возрасте 32 недель не вызвал снижения интенсивности яйценоскости. Она продолжила расти, но на пике достигла лишь 97,0 %. Переход с рецепта комбикорма ПК-1-2ПД на ПК-1-3ПД в первой группе оказал влияние на еще более существенное снижение интенсивности яйценоскости несушек с 62 недели жизни. У птицы второй группы при аналогичном переходе рецептов заметное снижение интенсивности яйценоскости началось только с 72 недели жизни, хотя переход был в 70 недель. Несушки третьей группы в момент перехода с рецепта комбикорма ПК-1-2ПД на

ПК-1-3ПД характеризовались заметным снижением интенсивности яйценоскости сразу после смены рецепта в возрасте 72 недель.

Таким образом, лучшие количественные показатели яичной продуктивности были у кур-несушек второй группы. В частности, получены достоверно высокие результаты по интенсивности яйценоскости на 1,5 %, ее динамике на протяжении биологического цикла яйцекладки, величине пика яйцекладки на 0,9 % и количеству яичной массы на 0,6 – 0,9 кг. Моменты перехода с одного рецепта комбикорма на другой в фазовом кормлении на птице данной группы отразились меньшим снижением интенсивности яйценоскости.

3.4 Показатели качества пищевых яиц

На качественные показатели пищевых яиц в значительной мере влияют паратипические факторы и прежде всего кормовой фактор. Актуальными представляются вопросы изучения качественных характеристик пищевых яиц при изменении программ фазового кормления птицы. Главным критерием качества яиц является их масса, так как она оказывает влияние не только на уровень яичной продуктивности несушек, но и на экономику яичного производства. В таблице 10 приведена динамика массы яиц в анализируемых группах. Дополнительно были приведены нормативные значения массы яиц, рекомендуемые производителем кросса «Ломанн-ЛСЛ-Классик».

В возрасте 22 и 28 недель масса яйца в анализируемых группах соответствовала рекомендуемым требованиям. Величина массы яиц в группах составила 52,9 – 55,8 г и 59,2 – 59,7 г соответственно. Достоверной разницы по массе яиц в данных возрастных отрезках между группами не отмечено. В 32 недели масса яиц во всех группах была ниже нормативного значения на 0,2 – 1,6 г. При этом между первой и третьей группами была достоверная разность по массе в пользу первой группы со значением 1,4 г ($P \geq 0,99$).

Таблица 10 – Динамика массы яиц, г

Масса яйца в возрасте кур, недель	1 группа	2 группа	3 группа	Нормативные значения
22	55,8±1,13	53,3±1,16	52,9±0,90	53,0
28	59,2±0,23	59,7±0,58	59,4±0,30	59,0
32	60,8±0,32	59,8±0,92	59,4±0,17**	61,0
36	61,1±1,24	62,3±0,51	61,2±0,32	62,3
40	63,1±0,50	63,2±0,58	60,1±0,43**	63,2
44	60,6±0,76	64,8±0,50**	61,4±0,60	63,8
48	63,3±1,05	64,8±0,32	63,6±0,95	64,3
52	63,0±0,17	66,0±0,39***	65,1±0,38***	64,8
56	63,0±0,67	65,4±0,76*	65,0±1,00	65,4
60	63,1±1,13	65,4±0,55	64,3±0,20	65,7
64	62,2±0,30	65,7±0,31***	64,9±0,45***	66,0
68	63,0±0,94	66,0±0,66*	65,8±0,30*	66,2
72	62,1±0,87	64,7±0,49*	63,7±0,69	66,4
76	63,0±1,03	64,4±0,35	64,1±0,05	66,5

* $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$; *** $P \geq 0,999$

Между первой и второй, а также второй и третьей группами достоверной разницы по массе яиц не выявлено. В 36 недель группы по массе яиц значительно не отличались, их величины составили 61,1 – 62,3 г. Только во второй группе масса яйца соответствовала нормативу.

В возрасте 40 недель в первой и второй группах масса яйца была практически на одном уровне – 63,1 – 63,2 г, что соответствовало рекомендуемым параметрам. В третьей группе масса яйца имела достоверно низкое значение на 3,0 – 3,2 г ($P \geq 0,99$) и не отвечала нормативным требованиям. Это связано с тем, что несушки третьей группы уже на протяжении 8 недель потребляли комбикорм рецепта ПК-1-2ПД, тогда как куры первой и второй групп кормились рецептом

ПК-1-1ПД. В 44-недельном возрасте птица второй группы превосходила первую и третью группы по массе яиц на 4,2 и 3,4 г соответственно ($P \geq 0,99$). Между первой и третьей группами достоверной разности по массе яиц не отмечено. Следует отметить, что в данном возрасте только куры второй группы отвечали требованиям норматива. В 48-недельном возрасте между группами не выявлено достоверной разницы по массе яиц, их величины были на уровне 63,3 – 64,8 г. По-прежнему только вторая группа соответствовала нормативным значениям.

Меньшей массой яйца 52-недельных кур характеризовалась первая группа, в которой она составила 63 г, что достоверно ниже на 2,1 – 3,0 г ($P \geq 0,999$), чем в остальных группах. Между второй и третьей группами достоверной разницы не отмечено, масса яйца соответствовала рекомендациям и была на уровне 66,0 и 65,1 г соответственно. В 56-недельном возрасте птица второй группы превосходила первую группу по массе яиц на 2,4 г ($P \geq 0,95$). Между первой и третьей группами, а также второй и третьей группами достоверной разности по массе яиц не отмечено. Следует отметить, что в данном возрасте только куры второй группы отвечали требованиям норматива. В 60-недельном возрасте между группами не выявлено достоверной разницы по массе яиц, их величины были на уровне 63,1 – 65,4 г и не соответствовали нормативным значениям.

В возрасте 64 недель между второй и третьей группами не выявлено достоверной разницы при значениях массы 65,7 и 64,9 г соответственно. Первая группа по сравнению со второй и третьей группами характеризовалась достоверно низкой массой яиц – 62,2 г ($P \geq 0,999$). Масса яиц во всех группах не отвечала нормативным значениям на 0,3 – 3,8 г. В возрасте 68 недель наблюдалась такая же тенденция в группах по массе яйца.

В 72-недельном возрасте птица второй группы превосходила первую группу по массе яиц на 2,6 г ($P \geq 0,95$). Между первой и третьей группами, а также второй и третьей достоверной разности по массе яиц не отмечено. Следует отметить, что в данном возрасте куры всех групп не отвечали требованиям норматива. В 76-недельном возрасте между группами не выявлено достоверной

разницы по массе яиц, их величины были на уровне 63,0 – 64,4 г. По-прежнему группы не соответствовали нормативным значениям по массе яиц.

Обычно качественные характеристики яиц оценивают в возрасте кур 52 недели. При этом в указанном возрасте птица первой и второй групп кормилась комбикормом рецепта ПК-1-1ПД, а несушки третьей группы уже на протяжении 20 недель потребляли комбикорм рецепта ПК-1-2ПД. В таблице 11 приведены морфологические показатели пищевых яиц, оцененных в возрасте кур 52 недель.

Таблица 11 – Морфологические показатели пищевых яиц в возрасте 52 недель

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа
Средняя масса яйца в 52 недели, г	63,0±0,17	66,0±0,39***	65,1±0,38***
Средняя масса белка, г	38,3±0,95	39,7±0,89	39,4±0,91
Доля белка, %	60,8±0,79	60,1±0,68	60,5±0,87
Средняя масса желтка, г	16,9±0,31	17,8±0,28	17,7±0,40
Доля желтка, %	26,8±0,65	27,0±0,52	27,2±0,85
Средняя масса скорлупы, г	7,8±0,11	8,4±0,13**	8,0±0,11*
Доля скорлупы, %	12,4±0,12	12,8±0,19	12,3±0,16
Соотношение массы белка к массе желтка	2,27±0,075	2,23±0,079	2,22±0,092

* $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$; *** $P \geq 0,999$

По показателям массы белка и желтка между группами не было выявлено достоверной разности, а их значения находились в интервалах 38,3 – 39,7, 16,9 – 17,8 г соответственно. Средняя масса скорлупы во второй группе составила 8,4 г, что достоверно выше, чем в остальных группах, на 0,4 – 0,6 г. Между первой и третьей группами достоверной разности по массе скорлупы не обнаружено. По значениям относительной доли белка, желтка и скорлупы в яйце по группам достоверной разности также не выявлено. Так, относительная доля белка пищевых яиц составила 60,1 – 60,8 %, доля желтка – 26,8 – 27,2, а доля скорлупы

– 12,3 – 12,8 %. Соотношение массы белка к массе желтка в изучаемых группах не имело достоверных отличий. Величина данного соотношения колебалась в пределах от 2,22 до 2,27.

В таблице 12 представлены биофизические показатели качества яйца по группам в возрасте 52 недель.

Таблица 12 – Биофизические показатели качества яйца по группам в возрасте 52 недель

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа
Высота среднего плотного слоя белка, мм	7,1±0,18	7,4±0,29	7,0±0,36
Единицы ХАУ	82,8±0,94	85,3±1,68	81,6±2,14
Высота желтка, мм	17,8±0,26	18,1±0,16	17,8±0,28
Диаметр желтка, мм	44,2±0,90	45,9±0,55	43,3±0,45*
Индекс желтка, %	40,4±1,00	39,4±0,37	41,1±0,75
Толщина скорлупы, мкм	377±6,7	377±6,0	378±6,8
Прочность скорлупы, Н	46,0±3,03	41,9±4,05	41,7±4,91

* $P \geq 0,95$

Высота среднего плотного слоя белка яиц в исследуемых группах составила 7,1 – 7,4 мм без наличия достоверной разности. Величины единиц ХАУ в группах не имели достоверных отличий и колебались в пределах 81,6 – 85,3. По высоте желтка птица изучаемых групп была однородной, а значения высоты были на уровне 18,1 – 17,8 мм. Диаметр желтка между первой и второй группами, а также между первой и третьей группами достоверно не отличался. Диаметр желтка яйца в третьей группе был достоверно ниже ($P \geq 0,95$), чем аналогичное значение во второй группе на 2,6 %. За счет отсутствия различий, прежде всего по высоте желтка, и индекс желтка между группами достоверно не отличался. Значения индекса желтка яиц составили 39,4 – 41,1 %. Толщина скорлупы яиц во всех группах была на одном уровне – 377 – 378 мкм. Прочность скорлупы в группах не имела достоверной разности, а ее величина оказалась в пределах 41,7 – 46 Н.

Анализ качественных характеристик яиц в возрасте кур 52 недель не выявил достоверной разности между группами по морфологическим и биофизическим показателям. Исключение составил показатель диаметра желтка, который у яиц третьей группы был достоверно ниже, чем во второй группе. Полученный результат между первой и второй группами закономерен, так как условия кормления кур в этом возрасте были идентичными. Птица же третьей группы, потреблявшая в 52 недели уже комбикорм рецепта ПК-1-2ПД, не уступила по показателям качества пищевых яиц.

После перевода последней группы (третьей) несушек промышленного стада на кормление комбикормом рецепта ПК-1-3ПД оценку качества пищевых яиц повторили в возрасте 72 недель (табл. 13).

Таблица 13 – Морфологические показатели пищевых яиц в возрасте 72 недель

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа
Средняя масса яйца в 72 недели, г	62,1±0,87	64,7±0,49*	63,7±0,69
Средняя масса белка, г	38,9±0,42	40,6±0,53	39,6±0,61
Доля белка, %	62,7±0,79	62,7±0,68	62,1±0,62
Средняя масса желтка, г	15,5±0,43	16,4±0,36	16,2±0,28
Доля желтка, %	25,0±0,63	25,4±0,50	25,4±0,45
Средняя масса скорлупы, г	7,6±0,11	7,7±0,14	7,9±0,09
Доля скорлупы, %	12,3±0,17	11,9±0,11	12,4±0,19
Соотношение массы белка к массе желтка	2,51±0,088	2,47±0,067	2,44±0,075

* $P \geq 0,95$

В возрасте птицы 72 недель во второй группе масса яйца составила 64,7 г, что достоверно выше показателя первой группы на 2,6 г ($P \geq 0,95$). По средней массе яйца между первой и третьей, а также второй и третьей группами достоверной разности не обнаружено. Сравнивая изменение массы яиц с

возрастом, можно отметить, что в первой группе она достоверно снизилась на 2,9 г ($P \geq 0,95$). Во второй и третьей группах наблюдалась тенденция к снижению массы яиц, но разность между двумя периодами внутри групп оказалась недостоверной. По значению доли белка между группами не выявлено достоверной разности, а величины показателя были на уровне 62,1 – 62,7 %. При исследовании динамики доли яйца отмечаем, что произошел рост доли белка с возрастом птицы, но без достоверных отличий. По показателям массы белка в изучаемых группах сохранялась та же тенденция. Доля желтка была практически на одном уровне и составила 25 – 25,4 %. С повышением возраста доля желтка несколько снизилась, но разность оказалась не достоверна. Масса желтка в группах достоверно не различалась и имела значения 15,5 – 16,4 г. Хотя, сравнивая возрастную динамику, стоит выделить достоверное снижение массы желтка в первой группе на 1,9 г ($P \geq 0,95$), во второй группе – на 1,4 г ($P \geq 0,95$), в третьей группе – на 1,5 г ($P \geq 0,95$). Снижение массы желтка в первую очередь связываем со снижением массы самого яйца.

Доля скорлупы, как и ее масса, в исследуемых группах не имели достоверной разности, и была на уровне 11,9 – 12,4 % и 7,6 – 7,9 г соответственно. В возрастной динамике доля скорлупы в первой и третьей группах достоверно не изменилась, а во второй группе – достоверно снизилась на 0,9 % ($P \geq 0,99$). В тех же условиях масса скорлупы снизилась на 0,5 г ($P \geq 0,95$) в первой группе и на 0,7 г ($P \geq 0,95$) во второй группе. В третьей группе достоверного изменения массы скорлупы яиц с возрастом не выявлено. Соотношение массы белка к массе желтка в группах составило 2,44 – 2,51 и не характеризовалось достоверной разницей. С повышением возраста птицы соотношение массы белка к массе желтка во всех группах несколько увеличилось, но не имело достоверных отличий.

В возрасте 72 недель также были изучены биофизические характеристики белка, желтка и скорлупы, и единицы ХАУ (табл. 14).

Таблица 14 – Биофизические показатели качества яйца по группам в возрасте 72 недель

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа
Высота среднего плотного слоя белка, мм	7,6±0,29	6,9±0,36	7,3±0,37
Единицы ХАУ	85,7±1,76	81,8±2,16	84,3±2,32
Высота желтка, мм	16,9±0,42	17,9±0,39	17,6±0,32
Диаметр желтка, мм	42,7±0,63	43,1±0,41	43,5±0,89
Индекс желтка, %	39,7±1,24	41,4±0,74	40,5±1,04
Толщина скорлупы, мкм	391±5,0	391±10,8	393±5,4
Прочность скорлупы, Н	44,9±1,25	46,4±1,10	43,9±2,62

Высота среднего плотного слоя белка в исследуемых группах достоверно не отличалась, составив 6,9 – 7,6 мм. Не было отмечено и существенного изменения данного показателя в возрастной динамике. Подобная тенденция прослеживалась и по величинам единиц ХАУ, высоты и индекса желтка. Диаметр желтка в группах колебался от 42,7 до 43,5 мм, но не имел достоверной разницы. Однако с повышением возраста несушек во второй группе диаметр желтка снизился на 2,8 мм во второй группе ($P \geq 0,99$). В первой и третьей группах достоверного изменения диаметра желтка с возрастом не выявлено. Толщина и прочность скорлупы в группах оказались практически равными – 391 – 393 мкм и 43,9 – 46,4 Н соответственно.

Анализ качественных характеристик яиц в возрасте кур 52 и 72 недель не выявил достоверной разности между группами по морфологическим и биофизическим показателям, кроме величины диаметра желтка в 52 недели. Следовательно, фактор использования различной продолжительности скормливания комбикормов в кормлении кур-несушек не оказал достоверного влияния на качественные характеристики пищевых яиц.

3.5 Оценка потребления комбикорма и затрат корма на яичную продукцию

Уровень потребления комбикормов напрямую влияет на величину яйценоскости и качественные характеристики пищевых яиц. Затраты комбикормов определяют экономическую эффективность яичного производства в целом. При планировании исследований, связанных с совершенствованием параметров кормления птицы, оценка показателей расхода и затрат кормов на производство продукции является неотъемлемой частью. В таблице 15 приведено потребление кормов различных рецептов в расчете на среднюю несушку.

Таблица 15 – Потребление комбикорма различных рецептов в расчете на среднюю несушку

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа
Потребление комбикорма ПК-1-1ПД на голову в сутки, г	115,9±0,26	116,1±0,29	114,8±0,69
Потребление комбикорма ПК-1-2ПД на голову в сутки, г	118,3±0,53	118,2±0,72	117,9±0,54
Потребление комбикорма ПК-1-3ПД на голову в сутки, г	120,7±0,43	119,8±1,19	117,5±0,60**
Потребление комбикорма ПК-1-1ПД на голову за продуктивный период, кг	25,2±0,05	28,4±0,07	8,0±0,05
Потребление комбикорма ПК-1-2ПД на голову за продуктивный период, кг	7,4±0,03	10,8±0,06	33,0±0,15
Потребление комбикорма ПК-1-3ПД на голову за продуктивный период, кг	14,4±0,34	7,5±0,07	5,8±0,03
Расход комбикормов на голову за продуктивный период, кг	47,0±0,13	46,7±0,12	46,8±0,17

** $P \geq 0,99$

Птицы исследуемых групп потребили комбикорм рецепта ПК-1-1ПД на уровне 114,8 – 116,1 г в сутки в расчете на среднюю несушку. При этом достоверной разности между группами не выявлено. Количество потреблённого комбикорма рецепта ПК-1-2ПД в группах составило 117,9 – 118,3 г на голову в сутки и не имело достоверной разности. Данный факт обусловлен одинаковым уровнем нормирования суточного количества комбикормов рецептов ПК-1-1ПД и ПК-1-2ПД, выдаваемого несушкам в зависимости от уровня их яйценоскости.

В потреблении комбикорма рецепта ПК-1-3ПД меньшим значением характеризовалась третья группа – 117,5 г. Это достоверно ниже аналогичного уровня первой группы на 3,2 г ($P \geq 0,99$). Между первой и второй группами, а также второй и третьей группами достоверной разницы по потреблению рецепта 3 фазы не отмечено. В третьей группе низкий показатель потребления комбикорма рецепта ПК-1-3ПД связан с меньшим сроком его скармливания – 7 недель. При этом в данный период яйценоскость кур снижалась, что привело к сокращению суточного лимита выдачи комбикорма данного рецепта.

С учетом продолжительности скармливания рецептов трех фаз количество потребленного комбикорма отдельных рецептов в группах различалось. Так, потребление комбикорма ПК-1-1ПД в первой, второй и третьей группах составило соответственно 24,8, 28,4 и 8,0 кг. Потребление комбикорма ПК-1-2ПД в первой, второй и третьей группах составило соответственно 7,4, 10,8 и 33 кг. Потребление комбикорма ПК-1-3ПД в первой, второй и третьей группах составило соответственно 14,4, 7,5 и 5,8 кг в расчете на среднюю несушку. Общий расход комбикормов всех рецептов за продуктивный период в первой группе составил 47,0 кг. Птица второй и третьей групп потребила комбикорм на уровне 46,7 и 46,8 кг соответственно. Между исследуемыми группами достоверной разности по данному показателю не выявлено, то есть можно говорить о том, что куры исследуемых групп потребили одинаковое количество комбикорма за период их эксплуатации в расчете на среднюю несушку.

На основе данных о потреблении комбикормов различных рецептов, содержании в них обменной энергии и сырого протеина, а также уровня яичной

продуктивности несушек были рассчитаны затраты корма, обменной энергии и сырого протеина на единицу яичной продукции (табл. 16).

Таблица 16 – Затраты корма, обменной энергии и сырого протеина на яичную продукцию

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа
Затраты корма на 10 яиц, кг	1,27±0,001	1,24±0,009*	1,26±0,007
Затраты корма на 1 кг яичной массы, кг	2,07±0,002	1,98±0,002***	2,03±0,008**
Расход обменной энергии на среднюю несушку за продуктивный период, МДж	526,3±1,49	524,0±1,26*	515,4±1,66**
Затраты обменной энергии на 10 яиц, МДж	14,24±0,020	13,96±0,111	13,89±0,075**
Затраты обменной энергии на 1 кг яичной массы, МДж	23,14±0,093	22,24±0,150**	22,37±0,104**
Расход сырого протеина на среднюю несушку за продуктивный период, кг	7,83±0,101	7,88±0,018	7,70±0,025**
Затраты сырого протеина на 10 яиц, г	211,8±2,42	210,0±1,58	207,4±1,11
Затраты сырого протеина на 1 кг яичной массы, г	344,2±3,49	334,4±0,44*	334,0±1,55*

* $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$; *** $P \geq 0,999$

Меньшими затратами корма на производство 10 яиц характеризовалась вторая группа – 1,24 кг, что достоверно ниже на 0,03 кг ($P \geq 0,99$) по сравнению с первой группой. Это обусловлено достоверно высоким уровнем потребления комбикорма рецепта ПК-1-3ПД на фоне отсутствия достоверности между этими группами по яйценоскости на среднюю несушку. Между второй и третьей, а

также первой и третьей группами по затратам корма на 10 яиц достоверной разницы не выявлено, а их величина была на уровне 1,26 – 1,27 кг. Очевидно, что отсутствие достоверной разности по этому показателю также связано с минимальным расхождением в уровне расхода кормов на среднюю несушку в этих группах.

Затраты корма на один кг яичной массы также имели минимальное значение у птицы второй группы – 1,98 кг, что достоверно ниже, чем в первой и третьей группе, на 0,09 ($P \geq 0,999$) и 0,04 кг ($P \geq 0,99$) соответственно. При этом первая группа характеризовалась большими затратами корма на 1 кг яйцемассы – 2,07 кг, что достоверно выше, чем в первой группе, на 0,04 кг ($P \geq 0,95$). Такой результат объясним тем, что первая группа характеризовалась достоверно меньшим количеством яичной массы на среднюю несушку на фоне отсутствия достоверной разности по общему потреблению комбикормов. По сравнению с ней вторая группа имела чуть меньший результат по расходу кормов и большее значение по количеству яйцемассы.

Расход обменной энергии на среднюю несушку за продуктивный период в первой и второй группах не имел достоверных отличий и составил 524 – 526,3 МДж. Расход же обменной энергии на среднюю несушку за продуктивный период в третьей группе был достоверно ниже, чем в остальных группах, на 8,6 – 10,9 МДж. Следовательно, достоверно меньшим расходом обменной энергии характеризовалась птица третьей группы – 515,5 МДж. Наличие достоверной разности по расходу обменной энергии прежде всего обусловлено различным уровнем потребления комбикормов исследуемых рецептов. Затраты обменной энергии на 10 яиц во второй и третьей группах были практически одинаковыми и составили 13,89 – 13,96 МДж. Аналогичный показатель первой группы был достоверно выше на 0,35 ($P \geq 0,99$) величины третьей группы. Между первой и второй группами достоверной разности по затратам обменной энергии на производство 10 яиц не выявлено. Затраты обменной энергии на 1 кг яичной массы у несушек второй и третьей групп не имели достоверной разности и были на уровне 22,24 и 22,37 МДж соответственно. Куры первой группы

характеризовались достоверно высокими затратами обменной энергии на 1 кг яичной массы – 23,12 МДж по сравнению с остальными группами ($P \geq 0,99$).

Расход сырого протеина на среднюю несущку за продуктивный период между первой и второй группами не имел достоверных отличий и был на уровне 7,83 – 7,88 кг. Такая же тенденция наблюдалась между значениями первой и третьей групп. В то же время расход сырого протеина на среднюю несущку в третьей группе составил 7,7 кг, что достоверно ниже, чем во второй группе, на 0,18 кг ($P \geq 0,99$). В исследуемых группах показатель затрат сырого протеина на производство 10 яиц составил 207,4 – 211,8 г и не имел достоверных отличий. Затраты сырого протеина на 1 кг яичной массы в первой группе были выше, чем во второй и третьей группах, на 9,8 ($P \geq 0,95$) и 10,2 г ($P \geq 0,95$) соответственно. Аналогичный показатель во второй и третьей группах не имел достоверных отличий и был практически на одинаковом уровне 334,0 – 334,4 г.

Исследуемая продолжительность скормливания рецептов комбикормов оказала достоверное влияние на уровень их затрат в расчете на единицу яичной продукции. Так, достоверно низкими затратами кормов на производство 10 яиц (1,24 кг) и на 1 кг яйцемассы (1,98 кг) характеризовалась вторая группа. Меньшие затраты обменной энергии на производство яичной продукции и сырого протеина на 1 кг яичной массы были отмечены у птицы второй и третьей групп.

3.6 Экономическая эффективность результатов исследований

Эффективность производства пищевых яиц во всех научных исследованиях должна быть подкреплена экономическими расчетами. Повышение или снижение прибыли и уровня рентабельности в исследуемых условиях будет свидетельствовать о целесообразности предлагаемых сроков скормливания комбикормов в организации кормления кур-несушек. В таблице 17 приведена стоимость рецептов комбикормов для фазового кормления кур-несушек.

Таблица 17 – Стоимость рецептов комбикормов для фазового кормления кур-несушек промышленного стада

Компоненты комбикорма	Средняя стоимость 1 кг компонента комбикорма	Стоимость компонентов в рецептах, руб.		
		ПК-1-1 ПД	ПК-1-2 ПД	ПК-1-3 ПД
Пшеница	14,4	7,40	7,95	8,11
Ячмень	12,9	1,87	1,58	1,41
Шрот подсолнечный	26,6	3,99	3,95	4,99
Мука мясная	59,5	2,08	0,60	-
Дрожжи кормовые	22,9	0,58	0,89	0,23
Масло подсолнечное	98,0	2,16	1,76	1,42
Жир животный кормовой	83,6	0,42	0,51	0,51
Кормовой концентрат лизина	290	0,52	0,52	0,52
DL-метионин	350	0,28	0,28	0,23
Мука известняковая	2,65	0,23	0,25	0,27
Монокальцийфосфат	56,2	0,12	0,12	0,11
Соль поваренная	4,8	0,01	0,01	0,01
Премикс	131	1,31	1,31	1,31
Стоимость рецепта комбикорма, руб.		20,97	19,75	19,12

Анализируя таблицу, можно сказать, что рецепт ПК-1-1ПД является самым дорогим по сравнению с ПК-1-2ПД и ПК-1-3ПД на 1,22 руб. и 1,85 руб. за 1 кг соответственно. Это можно объяснить тем, что в рецепте ПК-1-1ПД дается большее количество подсолнечного масла стоимостью 2,16 руб. В то время как в двух других рецептах комбикормов стоимость его составила 1,76 и 1,42 руб. Такая же ситуация наблюдалась и по стоимости муки мясной. Анализируя

итоговую стоимость по рецептам комбикормов ПК-1-1ПД, ПК-1-2ПД, ПК-1-3ПД, можно сказать, что самым дорогим явился рецепт ПК-1-1ПД. Он дороже двух других рецептов на 1,22 руб. и 1,85 руб. соответственно.

В таблице 18 показаны затраты на рецепты комбикормов за весь период их потребления. Уровень затрат рассчитан на одну среднюю несущку.

Таблица 18 – Затраты на рецепты комбикормов за весь период их потребления

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа
Затраты на рецепт ПК-1-1ПД за весь период потребления, руб.	528,44	595,55	167,76
Затраты на рецепт ПК-1-2ПД за весь период потребления, руб.	146,15	213,30	651,75
Затраты на рецепт ПК-1-3ПД за весь период потребления, руб.	275,33	143,40	110,90
Итого, руб.	949,92	952,15	930,41
Средняя цена 1 кг потребленного комбикорма, руб.	20,21	20,39	19,88

На протяжении всего опытного периода затраты на производство комбикормов анализируемых рецептов не менялись. Во второй группе затраты на рецепт ПК-1-1ПД были самыми высокими – 595,55 руб., так как в этой группе срок скармливания данного рецепта был максимальным – 40 недель. В первой группе за счет срока скармливания рецепта (35 недель) затраты на него составили 528,44 руб. В то же время затраты на данный рецепт в третьей группе значительно отличались в 3,1 – 3,6 раза в меньшую сторону на одну среднюю несущку. Это объяснимо тем, что период скармливания рецепта ПК-1-1ПД в третьей группе был значительно меньше, чем в первой и второй группах. Обратная ситуация наблюдалась при анализе затрат на рецепт комбикорма ПК-1-2-ПД. Тут уже в третьей группе затраты на рецепт были гораздо выше, чем в

первой и второй группах. Затраты на рецепт ПК-1-3ПД были выше в первой группе – 275,33 руб., так как его скармливание осуществляли на протяжении 17 недель. Минимальные затраты на данный рецепт были в третьей группе при продолжительности его скармливания на протяжении 7 недель. Они составили 110,9 рублей.

Итоговая стоимость комбикормов всех рецептов с учетом уровня их потребления во второй группе была наиболее высокой и составила 952,15 руб. на одну среднюю несушку за период исследования. Это выше, чем в первой и третьей группах, на 2,23 и 21,74 руб. соответственно. Средняя стоимость потребленного комбикорма всех рецептов за период яйцекладки максимальной была также во второй группе – 20,39 руб. Минимальным аналогичным значением характеризовалась третья группа – 19,88 руб., а в первой группе средняя стоимость 1 кг потребленного комбикорма была на уровне 20,21 руб. Таким образом, использование сроков скармливания рецептов комбикормов, примененное в третьей группе, способствовало снижению стоимости 1 кг потребленного корма на 0,33 – 0,51 руб.

Экономическая оценка производства пищевых яиц и мяса в расчете на одну среднюю несушку представлена в таблице 19.

Себестоимость 1 головы ремонтного молодняка в возрасте 150 дней в группах была одинаковой и составила 220,6 руб. Она сложилась с учетом себестоимости суточной курочки, полученной в инкубатории предприятия, а также затрат на выращивание одной ремонтной молодки. Затраты на корма для одной средней несушки в группах отличались и были на уровне от 930,41 руб. в третьей группе до 952,15 руб. во второй группе. В статье прочих затрат были учтены затраты на содержание и ветеринарное обслуживание средней несушки, а также затраты на оплату труда с отчислениями. Прочие затраты на среднюю несушку в группах были одинаковыми – 687,65 руб. Производственные затраты в группах различались за счет затрат на комбикорма. Большими производственными затратами за 57 недель эксплуатации отличалась средняя

несушка второй группы – 1860,4 руб., что выше, чем в первой и третьей группах, на 2,23 и 21,74 руб. соответственно.

Таблица 19 – Экономическая оценка производства пищевых яиц и мяса в расчете на одну среднюю несушку

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа
Себестоимость одной головы ремонтного молодняка, руб.	220,6	220,6	220,6
Затраты на корма, руб.	949,92	952,15	930,41
Прочие затраты, руб.	687,65	687,65	687,65
Производственные затраты, руб.	1858,17	1860,40	1838,66
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	369,5	375,3	371,0
Средняя цена реализации 1 яйца, руб.	5,55	5,55	5,55
Выручка от реализации яиц, руб.	2050,73	2082,92	2059,05
Живая масса птицы в конце продуктивного периода, г	1686	1692	1695
Убойный выход, %	53,0	52,8	53,1
Масса потрошеной тушки, г	894	893	900
Средняя цена реализации 1 кг мяса, руб.	87,02	87,02	87,02
Выручка от реализации мяса, руб.	77,8	77,7	78,3
Выручка от реализации яиц и мяса, руб.	2128,53	2160,62	2137,35
Прибыль, руб.	270,36	300,22	298,69
Уровень рентабельности, %	14,55	16,14	16,24

С учетом уровня яйценоскости на среднюю несушку и средней цене реализации одного яйца (5,55 руб.) выручка от реализации пищевых яиц была

выше во второй группе. Ее значение составило 2082,92 руб., что выше остальных групп на 23,87 – 32,19 руб. на среднюю несушку. По окончании периода эксплуатации куры были подвергнуты массовой выбраковке на убой. Анализируя величину живой массы птицы, отправленной на убой (1686 – 1695 г), а также величину убойного выхода – 52,8 – 53,1 %, была рассчитана убойная масса средней несушки. Этот показатель в исследуемых группах был практически одинаковым – 893 – 900 г. При средней цене реализации 1 кг мяса в 87,02 рубля выручка от реализации мяса в группах также отличалась незначительно и составила от 77,7 руб. во второй группе до 78,3 руб. в третьей группе.

Выручка от реализации пищевых яиц и мяса осталась выше во второй группе – 2160,62 руб., что больше на 32,09 и 23,27 руб., чем в первой и третьей группах соответственно. Большее значение прибыли от одной средней несушки было зафиксировано также во второй группе – 300,22 руб. Тогда как в третьей группе прибыль от одной несушки составила 298,69 руб., а в первой группе всего 270,36 руб. Уровень рентабельности производства яиц и мяса птицы оказался выше в третьей группе за счет меньших затрат на потребленные комбикорма. Его значение в этой группе было 16,24 %, что выше уровня первой группы на 1,69 %, а второй группы – на 0,1 %.

С учетом сложившейся стоимости рецептов комбикормов, уровней их потребления и яичной продуктивности в исследуемых группах была рассчитана экономическая эффективность производства пищевых яиц и мяса (табл. 20).

Расход кормов в группах колебался от 7407,6 т во второй группе до 7886,4 т в первой группе. Данную разницу в расходе кормов можно объяснить тем, что в первой и третьей группах было большее поголовье по сравнению со второй группой. Средняя цена 1 тонны потребленного комбикорма за период эксплуатации несушек была выше во второй группе – 20,39 тыс. руб. Минимальной средней ценой 1 тонны корма характеризовалась третья группа – 19,88 тыс. рублей. С учетом расхода и стоимости потребленных рецептов комбикормов затраты на корма были выше в первой группе и составили 159 384,1

тыс. руб. Это больше по сравнению со второй и третьей группами на 8343,1 и 3837 тыс. руб. соответственно.

Таблица 20 – Экономическая эффективность производства пищевых яиц и мяса

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа
Расход кормов, т	7886,4	7407,6	7824,3
Средняя цена 1 т корма, тыс. руб.	20,21	20,39	19,88
Затраты на корма, тыс. руб.	159384,1	151041,0	155547,1
Прочие затраты, тыс. руб.	152644,2	144479,0	152063,1
Производственные затраты, тыс. руб.	312028,3	295520,0	307610,2
Валовое производство яиц, тыс. шт.	62010340	59525434	62035380
Средняя цена реализации 1 яйца, руб.	5,55	5,55	5,55
Выручка от реализации яиц, тыс. руб.	344157,4	330366,2	344296,4
Валовое производство мяса, т	144,04	139,80	145,09
Средняя цена реализации 1 т мяса, тыс. руб.	87,02	87,02	87,02
Выручка от реализации мяса, тыс. руб.	12534,4	12165,4	12625,7
Выручка от реализации яиц и мяса, тыс. руб.	356691,8	342531,6	356922,1
Прибыль, тыс. руб.	44663,5	47011,6	49311,9
Уровень рентабельности, %	14,31	15,91	16,03

В статье прочих затрат были учтены затраты на выращивание ремонтных молодок до 150-дневного возраста, затраты на организацию содержания кур-несушек, их ветеринарное обслуживание. Также в данную статью вошли затраты на оплату труда персонала с отчислениями. С учетом всех этих компонентов и поголовья птицы в исследуемых группах прочие затраты были от 144 479,0 тыс. руб. во второй группе до 152 644,2 тыс. руб. в первой группе. Наибольшие производственные затраты также были характерны для первой группы – 312 028,3

тыс. руб. Меньшими производственными затратами обладала вторая группа, их величина составила 295 520,0 тыс. руб. против 307610,2 тыс. руб.

Валовое производство яиц в группах отличалось как за счет разницы в поголовье кур-несушек, так и за счет уровня их яйценоскости. Средняя цена реализации 1000 яиц во всех трех группах была одинаковая и составила 5,55 тыс. руб. за 1 штуку. Меньшее значение выручки от реализации яиц наблюдалось во второй группе, и было на уровне 330 366,2 тыс. руб. Этот факт прежде всего был обеспечен меньшим поголовьем птицы в данной группе. В то время как в первой и второй группах выручка находилась примерно на одном уровне и составила 344 157,4 и 344 296,4 тыс. руб. соответственно.

За счет меньшего поголовья во второй группе было получено мяса птицы всего 139,8 т, тогда как в первой группе было произведено 144,04 т мяса, а в третьей – 145,09 т. При средней цене реализации 1 т мяса 87,02 тыс. руб. выручка от его реализации колебалась от 12165,4 до 12625,7 тыс. руб. Выручка от реализации яиц и мяса была максимальной в третьей группе и составила 356 922,1 тыс. руб. за счет большего объема их производства. Меньшей выручкой от производства продукции характеризовалась вторая группа – 342 531,6 тыс. руб. В первой группе значение выручки от реализации яиц и мяса было 356 691,8 тыс. руб.

Прибыль от реализации яиц и мяса была максимальной в третьей группе – 49 311,9 тыс. руб., что выше на 2300,3 и 4648,4 тыс. руб., чем во второй и первой группах соответственно. Уровень рентабельности производства пищевых яиц и мяса был также выше в третьей группе и составил 16,03 %. Это выше, чем в первой группе, с продолжительностью скормливания рецептов комбикормов, принятой на предприятии, на 1,72 %. Во второй группе уровень рентабельности производства продукции был на уровне 15,91 %, что ниже уровня третьей группы лишь на 0,12 %.

Анализ экономической эффективности производства пищевых яиц и мяса подтвердил целесообразность продолжительности скормливания рецептов комбикормов, принятый во второй и третьей исследуемых группах по сравнению

с первой группой. Большой уровень рентабельности производства продукции был получен в третьей группе со следующей продолжительностью скормливания комбикормов: ПК-1-1ПД – 10 недель, ПК-1-2ПД – 40 недель, ПК-1-3ПД – 7 недель.

3.7 Расчет и анализ индексов продуктивности и эффективности яичного птицеводства

Индексы продуктивности и эффективности производства яиц являются комплексными показателями, характеризующими как продуктивные качества кур-несушек, так и целесообразность их использования в определенных условиях промышленного птицеводства. На заключительном этапе нашего исследования были рассчитаны комплексные показатели: индекс эффективности яйцекладки, европейский коэффициент эффективности, индекс эффективности производства яиц птицы. Величины индексов в разрезе исследуемых групп представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Индексы продуктивности и эффективности яичного птицеводства

Наименование индексов	1 группа	2 группа	3 группа
Индекс эффективности яйцекладки	52,9±0,11	56,2±0,56**	54,1±0,15*
Европейский коэффициент эффективности	31,0±0,09	32,3±0,09***	31,6±0,07**
Индекс эффективности производства яиц птицы	114,5±0,18	116,2±0,67	116,3±0,26**

* $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$; *** $P \geq 0,999$.

Индекс эффективности яйцекладки имел максимальную величину у птицы второй группы – 56,2, что достоверно выше, чем в первой и третьей группах, на 3,3 ($P \geq 0,99$) и 2,1 единиц ($P \geq 0,99$) соответственно. Между третьей и первой группами также выявлена достоверная разность в 1,2 единиц ($P \geq 0,95$) по этому

индексу в пользу третьей группы. Вторая группа характеризовалась и достоверно высоким значением европейского коэффициента эффективности – 32,3. Значение коэффициента второй группы было выше, чем в остальных группах, на 0,7 – 1,3 единиц. Европейский коэффициент эффективности имел меньшую величину в первой группе и составил 31, что достоверно ниже, чем в третьей группе, на 0,6 ($P \geq 0,95$). Таким образом, куры второй группы характеризовались достоверно большими значениями индексов, в которых учтены только их продуктивные качества. То есть изменение сроков скармливания комбикормов во второй группе способствовало повышению их продуктивных качеств, оцениваемых в комплексе.

Индекс эффективности производства яиц птицы, вычисленный с учетом продуктивных показателей и экономических характеристик реализуемой продукции, во второй и третьей группах был практически одинаковым и составил 116,2 – 116,3 единиц. Минимальным индексом эффективности производства яиц птицы характеризовалась первая группа – 114,5, что достоверно ниже уровня третьей группы на 1,8 ($P \geq 0,99$). Достоверной разности по данному индексу между первой и второй группой не отмечено прежде всего за счет значения ошибки средней арифметической во второй группе – 0,67. Сроки скармливания комбикормов, примененные в третьей группе, достоверно повысили индекс эффективности производства яиц птицы по сравнению с вариантом первой группы, принятом на предприятии.

3.8 Результаты производственной проверки

При проведении производственной проверки брали идентичные исследуемым группам по размеру партии кур-несушек. В таблице 22 отображены показатели, характеризующие движение поголовья в группах, а также сохранность птицы.

Таблица 22 – Показатели, характеризующие движение поголовья птицы

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа
Начальное поголовье, гол.	163710	169378	168853
Падеж, гол.	5894	3817	5403
Сохранность, %	96,4±0,38	97,8±0,35*	96,8±0,61
Количество выбракованной птицы, гол.	210	300	268
Уровень выбраковки, %	0,12±0,016	0,18±0,04	0,15±0,05
Количество кормодней	64770290	67139822	66872347
Среднее поголовье, гол.	162331,6	168270,2	167599,9

* $P \geq 0,95$

Начальное поголовье в группах несколько различалось. Это объяснимо разными размерами и, соответственно, разницей во вместимости корпусов в группах. Падеж в группах находился в пределах от 3817 голов во второй группе до 5894 голов в первой группе. Исследуемые программы фазового кормления положительно сказались на сохранности поголовья второй группы и достоверно ее повысили на 1,4 % по сравнению с первой группой. Между первой и третьей, а также второй и третьей группами достоверной разности по сохранности кур не выявлено. В целом сохранность несушек была выше, при проведении научно-хозяйственного опыта, и составила 96,4 – 97,8 %. Уровень выбраковки во всех группах находился примерно на одинаковом уровне – от 0,12 до 0,18 % и не имел достоверных отличий. С учетом количества падежа и выбраковки кур было рассчитано количество кормодней и среднее поголовье птицы по группам.

Показатели, характеризующие количественную сторону яичной продуктивности кур, являются самой важной характеристикой. В таблице 23 приведены показатели, характеризующие уровень яичной продуктивности кур-несушек в группах по результатам производственной проверки.

Таблица 23 – Показатели яйценоскости кур-несушек

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа
Валовое производство яиц, шт.	59997759	62848919	62062242
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	369,6±1,06	373,5±1,27	370,3±0,98
Яйценоскость на начальную несушку, шт.	366,5±1,04	371,1±1,46	367,6±0,86
Интенсивность яйценоскости, %	92,6±0,18	93,6±0,26*	92,8±0,15
Количество яйцемассы на среднюю несушку, кг	23,1±0,08	23,4±0,03*	23,2±0,09

* $P \geq 0,95$

Валовое производство яйца во всех группах разнилось от 59997,8 до 62848,9 тыс. штук. Это объяснимо, в большей степени, различным количеством поголовья в группах. Можно заметить, что во второй группе яйценоскость на начальную несушку была максимальной и составила 373,5 штук, что по сравнению с другими группами выше на 3,9 и 3,2 штук соответственно. Такая же тенденция наблюдалась и в показателе яйценоскости на начальную несушку. Однако, достоверных отличий по яйценоскости на среднюю и начальную несушку между группами не выявлено.

Интенсивность яйценоскости во второй группе оказалась достоверно выше уровня первой и третьей групп на 1,0 и 0,8 % соответственно. При этом достоверной разницы по данному показателю между первой и третьей группами не отмечено. В исследуемых группах интенсивность яйценоскости в целом имела высокую величину и была в пределах от 92,6 до 93,6 %. Показатель количества яйцемассы на среднюю несушку в группах был на уровне 23,1 – 23,4 кг. При этом, достоверная разность по этому показателю была выявлена при сравнении значений между первой и второй, а также второй и третьей группами.

Показатели, характеризующие формирование количественных характеристик яичной продуктивности кур-несушек, приведены в таблице 24.

Таблица 24 – Отдельные компоненты яйценоскости несушек

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа
Возраст достижения интенсивности яйценоскости 50 %, недель	22	22	23
Возраст достижения пика яйцекладки, недель	32,3±2,90	31,6±2,84	31,3±3,18
Пик яйцекладки, %	97,5±0,12	97,8±0,24	98,1±0,24
Количество недель биологического цикла с интенсивностью яйцекладки: - 95 % и более	25,0±0,57	28,6±0,66 **	18,6±0,67 ***
- от 94,9 до 90 %	19,0±1,15	21,3±0,74	31,0±0,57 ***
- от 89,9 до 85 %	11,6±0,81	5,6±0,88 **	6,6±0,33 **
- от 84,9 % и менее	1	1,3±0,33	1
Темп снижения яйценоскости, % в неделю	0,44±0,03	0,45±0,03	0,45±0,02

** $P \geq 0,99$; *** $P \geq 0,999$

Возраст достижения интенсивности яйценоскости 50 % в группах был в пределах 22 – 23 недель и не имел достоверных отличий. Также достоверных различий не наблюдалось в показателях возраста достижения пика яйцекладки и величины пика яйцекладки. Значения возраста в группах составили 31,3 – 32,3 недель. Этот возраст соответствует 9 – 10 неделям скормливания комбикорма рецепта ПК-1-1 ПД. Анализируя величину пика яйцекладки, заметим, что птица всех групп характеризовалась его высоким уровнем – 97,5 – 98,1 %.

Наибольшее количество недель биологического цикла с интенсивностью яйценоскости 95 % и более наблюдалось во второй группе. Их количество составило 28,6 недель, что достоверно выше аналогичного показателя первой и третьей групп на 3,6 и 10,0 недель соответственно. Меньшим количеством недель с интенсивностью яйценоскости 95 % и более характеризовалась птица третьей

группы – 18,6 недель. Этот факт связан с ранним переводом кур данной группы на кормление комбикормом рецепта ПК-1-2 ПД. Количество недель с интенсивностью яйценоскости 90 – 94,9 % было максимальным в третьей группе и составило 31,0 неделю, что достоверно выше первой и второй группы на 12,0 и 9,7 недель соответственно. В первой группе было зафиксировано минимальное количество недель с интенсивностью яйценоскости 90 – 94,9 %. Данное значение составило 19,0 недель, что обусловлено самым ранним переходом в кормлении кур этой группы с рецепта комбикорма ПК-1-2 ПД на ПК-1-3 ПД.

По количеству недель биологического цикла с интенсивностью яйценоскости 85 – 89,9 % в группах наблюдались отличия. Больше всего недель с такой продуктивностью было отмечено в первой группе – 11,6 недель, что достоверно выше на 5 – 6 недель по сравнению со второй и третьей группой. Это объяснимо тем, что птица первой группы максимальный срок (17 недель) потребляла комбикорм рецепта ПК-1-3 ПД с минимальной питательностью. Между второй и третьей группами по количеству недель с продуктивностью 85 – 89,9 % достоверной разности не выявлено. Количество недель продуктивного периода с интенсивностью яйценоскости менее 85 % в группах было на минимальном уровне и составило от 1,0 до 1,3 недель. Этот период был характерен для птицы всех групп в начале продуктивного периода, когда шло «скачкообразное» повышение интенсивности яйценоскости. Темп снижения яйценоскости во всех группах находился на одном уровне и составлял от 0,44 до 0,45 % в неделю соответственно.

В ходе производственной проверки контролировали уровень потребления комбикормов различных рецептов согласно заданной схемы исследования (табл. 25).

Птицы исследуемых групп потребили комбикорм рецепта ПК-1-1ПД практически на одном уровне 116,0 – 116,8 г в сутки в расчете на среднюю несушку. Количество потреблённого комбикорма рецепта ПК-1-2ПД в группах составило 117,9 – 118,5 г на голову в сутки.

Таблица 25 – Потребление комбикорма различных рецептов в расчете на среднюю несушку

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа
Потребление комбикорма ПК-1-1ПД на голову в сутки, г	116,3±0,46	116,8±0,81	116,0±0,95
Потребление комбикорма ПК-1-2ПД на голову в сутки, г	117,9±0,63	118,5±0,90	118,3±0,72
Потребление комбикорма ПК-1-3ПД на голову в сутки, г	118,9±1,17	117,9±0,70	118,1±0,64
Потребление комбикорма ПК-1-1ПД на голову за продуктивный период, кг	25,2±0,18	28,6±0,13	8,1±0,10
Потребление комбикорма ПК-1-2ПД на голову за продуктивный период, кг	7,4±0,07	10,8±0,11	33,1±0,15
Потребление комбикорма ПК-1-3ПД на голову за продуктивный период, кг	14,2±0,19	7,4±0,07	5,8±0,05
Расход комбикормов на голову за продуктивный период, кг	46,8±0,27	46,8±0,12	47,0±0,16
Затраты корма на 10 яиц, кг	1,27±0,008	1,25±0,009	1,27±0,010
Затраты корма на 1 кг яичной массы, кг	2,03±0,010	2,00±0,007	2,03±0,005

Потребление комбикорма рецепта ПК-1-3ПД было на уровне 117,9 – 118,9 г на голову в сутки. При этом достоверной разности между группами по потреблению комбикормов исследуемых рецептов не выявлено. Данный факт обусловлен одинаковым уровнем нормирования суточного количества комбикормов рецептов ПК-1-1ПД, ПК-1-2ПД и ПК-1-3ПД, выдаваемого несушкам в зависимости от уровня их яйценоскости.

С учетом продолжительности скармливания рецептов трех фаз количество потребленного комбикорма отдельных рецептов в группах различалось. Так, наибольшим потреблением комбикорма ПК-1-1ПД отличилась вторая группа и

составила 28,6 кг, в то время как первой и третьей группах данный показатель был 25,2 и 8,1 кг соответственно. Потребление комбикорма ПК-1-2ПД в первой, второй и третьей группах составило соответственно 7,4, 10,8 и 33,1 кг. Потребление комбикорма ПК-1-3ПД в первой, второй и третьей группах составило соответственно 14,2, 7,4 и 5,8 кг в расчете на среднюю несушку. Общий расход комбикормов всех рецептов за продуктивный период в первой группе составил 46,8 кг. Птица второй и третьей групп потребила комбикорм на уровне 46,8 и 47,0 кг соответственно. Между исследуемыми группами достоверной разности по данному показателю не выявлено, то есть можно говорить о том, что куры исследуемых групп потребили одинаковое количество комбикорма за период их эксплуатации в расчете на среднюю несушку.

При изучении показателей расхода кормов на продукцию были рассчитаны затраты кормов на производство 10 яиц, а так же на производство 1кг яичной массы. Затраты корма на производство 10 штук яиц в группах не имели достоверной разности и составили от 1,25 до 1,27 кг. При анализе показателя затрат кормов на производство 1 кг яичной массы значительных различий не наблюдалось. Затраты корма на производство 1 кг яичной массы оказались на уровне 2,00 – 2,03 кг

По результатам производственной проверки нами была рассчитана экономическая эффективность производства пищевых яиц с учетом продажи мяса несушек после их убоя (табл. 26).

Расход кормов в группах разнился от 7597,1 до 7936,1 т. С учетом продолжительности в потреблении комбикормов различных рецептов в группах сложилась различная средняя стоимость 1 т потребленного комбикорма. Так в первой группе средняя стоимость комбикорма составила 20,22 тыс. руб. за 1 т, во второй – 20,4, а в третьей – 19,88 тыс. руб. С учетом количества потребленного комбикорма и его средней цены затраты на корма в группах были в пределах 153613,362 – 160650,0 тыс. руб.

Таблица 26 – Экономическая эффективность производства пищевых яиц и мяса

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа
Расход кормов, т	7597,1	7875,0	7936,1
Средняя цена 1 т корма, тыс. руб.	20,22	20,40	19,88
Затраты на корма, тыс. руб.	153613,362	160650,0	157769,7
Прочие затраты, тыс. руб.	147589,309	154350,0	151582,6
Производственные затраты, тыс. руб.	301202,671	315000,0	309352,3
Валовое производство яиц, тыс. шт.	59997,759	62848,919	62062,242
Средняя цена реализации 1 яйца, руб.	5,55	5,55	5,55
Выручка от реализации яиц, тыс. руб.	332987,5	348811,5	344444,5
Валовое производство мяса, т	147,6	140,7	146,8
Средняя цена реализации 1 т мяса, тыс. руб.	87,02	87,02	87,02
Выручка от реализации мяса, тыс. руб.	12844,152	12243,714	12774,536
Выручка от реализации яиц и мяса, тыс. руб.	345831,652	361055,214	357219,036
Прибыль, тыс. руб.	44628,9814	46055,214	47866,7458
Уровень рентабельности, %	14,82	14,62	15,47

В статье прочих затрат были учтены затраты на выращивание ремонтных молодок до 150-дневного возраста, затраты на организацию содержания кур-несушек, затраты на оплату труда персонала с отчислениями. а так же ветеринарное обслуживание. С учетом всех этих компонентов и поголовья птицы в исследуемых группах прочие затраты были от 147 589,3 тыс. руб. в первой группе до 154 350,0 тыс. руб. во второй группе. Наибольшие производственные затраты наблюдались у второй группы – 315 000,0 тыс. руб. Меньшими производственными затратами обладала первая группа, их величина составила 301 202,6 тыс. руб. против 309 352,3 тыс. руб. в третьей группе.

Валовое производство яиц в группах отличалось как за счет разницы в поголовье кур-несушек, так и за счет уровня их яйценоскости. Средняя цена реализации 1000 яиц во всех трех группах была одинаковая и составила 5,55 тыс.

руб. за 1 штуку. Меньшее значение выручки от реализации яиц наблюдалось в первой группе, и было на уровне 332 987,5 тыс. руб. Этот факт, прежде всего, был обеспечен меньшим поголовьем птицы в данной группе. Во второй группе выручка была на уровне 348 811,5, что выше аналогичного показателя третьей группы на 4,3 тыс. руб.

С учетом поголовья кур, отправленных на убой по завершению срока их эксплуатации, в исследуемых группах было произведено от 140,7 т мяса во второй группе до 147,6 т в третьей группе. При средней цене реализации 1 т мяса 87,02 тыс. руб. выручка от его реализации колебалась от 12243,714 до 12844,152 тыс. руб. Выручка от реализации яиц и мяса была максимальной во второй группе и составила 361055,214 тыс. руб. за счет большего объема их производства. Меньшей выручкой от производства продукции характеризовалась первая группа – 345831,652 тыс. руб. В третьей группе значение выручки от реализации яиц и мяса было 357219,036 тыс. руб.

Прибыль от реализации яиц и мяса была максимальной в третьей группе – 47 866,7 тыс. руб., что выше на 1811,7 и 3237,8 тыс. руб., чем во второй и первой группах соответственно. Уровень рентабельности производства пищевых яиц и мяса был также выше в третьей группе и составил 15,47 %. Это выше, чем в первой группе, с продолжительностью скормливания рецептов комбикормов, принятой на предприятии, на 0,65 %. Во второй группе уровень рентабельности производства продукции был на уровне 14,62 %, что ниже уровня третьей группы лишь на 0,85 %.

Анализ экономической эффективности производства пищевых яиц и мяса подтвердил целесообразность продолжительности скормливания рецептов комбикормов, принятый в третьей группе: ПК-1-1ПД – 10 недель, ПК-1-2ПД – 40 недель, ПК-1-3ПД – 7 недель.

3.9 Обсуждение результатов исследований

Одной из важнейших проблем в современном птицеводстве остается повышение продуктивности птицы при низкой себестоимости продукции за счет более эффективного использования кормов и кормовой базы. Одним из ведущих факторов в получении более дешевой продукции птицеводства является сбалансированное кормление. Нормирование кормления кур-несушек по фазам продуктивного периода используется в яичном птицеводстве не первое десятилетие. Его суть состоит в использовании на протяжении продуктивного периода различных рецептов комбикормов, отличающихся питательным и минеральным составом (Кузнецов Н.И. и др., 1997; Ноздрин А.Е., Гудыменко В.И., Хохлова А.П., 2012).

Для промышленного птицеводства разработаны различные варианты кормления кур-несушек, предусматривающие выделение в продуктивном периоде две, три или даже четыре смены рецептов комбикормов (фазы). В нашем исследовании использовалась трехфазная программа кормления птицы, для которой вырабатывались рецепты комбикормов ПК-1-1ПД, ПК-1-2ПД и ПК-1-3ПД.

Смена рецептов скормливаемых комбикормов зависит от ряда факторов, к которым относят динамику живой массы, динамику интенсивности яйценоскости и динамику массы получаемого яйца. В зависимости от характера данных динамик показателей принимают решение о переводе птицы на последующую фазу кормления (Harms R.H., 2000).

В исследуемых нами группах применялись различные сроки скормливания трех рецептов курам-несушкам кросса «Ломанн-ЛСЛ-Классик». При этом в первой группе ориентировались на сроки, используемые на предприятии. Вариант кормления второй группы был предложен нами для достижения птицей максимального пика яйцекладки и получения максимально возможного уровня яичной продуктивности. Для этого увеличили продолжительность скормливания рецепта 1 фазы до 35 недель. Смена рецептов комбикормов в третьей группе

предусматривала максимально возможную экономию средств за счет скармливания самого дорогого рецепта ПК-1-1ПД всего на протяжении первых 10 недель продуктивного периода. Данное снижение мы компенсировали с помощью увеличения сроков скармливания рецепта 2 фазы до 40 недель.

Опыта такого подхода к фазовому кормлению кур-несушек ранее не встречалось ни в результатах научных исследований, ни в практической работе промышленного птицеводства.

Одним из показателей нормального физиологического состояния кур-несушек является динамика их живой массы в течение биологического цикла яйцекладки. Полученные результаты свидетельствовали о том, что в исследуемых группах не было отмечено достоверной разности по динамике живой массы несушек. Кроме того, практически во все анализируемые периоды величины живой массы соответствовали рекомендуемым параметрам для птицы данного кросса. Похожие результаты по влиянию кормового фактора на динамику живой массы взрослых кур были получены в исследованиях Бетина А.Н., Фроловой А.И. (2020); Даниленко И.Ю., Николаева С.И., Батраковой Ю.М. (2021) Якушевой Н.В., Шацких Е.В. (2021) Сісек Т. (1998).

Изменения в продолжительности скармливания комбикормов сказались на сохранности поголовья второй группы (97,7 %) и достоверно ее повысили на 2,2 % и 1,6 % по сравнению с первой (95,5 %) и третьей группой (96,1 %) соответственно. Повышение уровня сохранности кур-несушек при совершенствовании уровня их кормления отмечены во многих исследованиях (Энгиноева Т.Х., Омаров Р.Ш., 2010; Наумова В.В., 2012; Наумова Л., 2017; Шацких Е.В. и др., 2021).

Любая из используемых программ фазового кормления кур-несушек должна обеспечить получение оптимальных показателей яйценоскости. Данные показатели характеризуют количественную сторону яичной продуктивности.

В наших результатах наибольшими показателями яйценоскости на начальную и среднюю несушку характеризовалась птица второй группы (371,3 и 375,3 штук соответственно). Достоверных отличий по яйценоскости на среднюю

и начальную несущку между группами не выявлено. В исследуемых группах интенсивность яйценоскости в целом имела высокую величину и была в пределах от 92,6 до 94,1 %. Интенсивность яйценоскости во второй группе была достоверно выше уровня первой группы на 1,5 %, а между первой и третьей, а также второй и третьей группами достоверной разности не отмечено. Это свидетельствует о том, что все три варианта кормления способны обеспечить приемлемый уровень яйценоскости кур кросса «Ломанн-ЛСЛ-Классик». Наши результаты в целом согласуются с данными других исследований (Халдеева, М.Н., 2008; Городов П.В., Бойко И.А., 2016; Будтуев О.В., Будтуева О.Д., 2020; Силушкина Т., 2020; Соколов Н.А., Шацких Е.В., 2022).

Возраст полового созревания кур в группах не отличался и был в пределах 22 – 23 недель. Также не отличался достоверными различиями и показатель возраста достижения пика яйцекладки (35,3 – 35,6 недель). Следует отметить, что пик яйцекладки в первой и второй группе был достигнут во время их кормления рецептом ПК-1-1ПД, тогда как куры третьей группы уже были переведены на ПК-1-2ПД. С одной стороны, можно сказать, что перевод третьей группы на рецепт ПК-1-2ПД никак не повлиял на возраст достижения пика яйцекладки. Однако, анализируя величину пика яйцекладки, заметим, что птица третьей группы не смогла выйти на высокий уровень. Так, по сравнению с первой и второй группами, разница по пику составила 0,9 % ($P \geq 0,95$) и 0,6 % соответственно. Это связано с ранним переходом птицы третьей группы на рецепт комбикорма ПК-1-2ПД. Между первой и второй группами достоверной разности по пику яйцекладки не отмечено.

Выход кур-несушек на высокий пик яйцекладки под воздействием кормового фактора согласуется с результатами, полученными Фисининым В.И., Кавтарашвили А.Ш., Имангуловым Ш.А. (1999); Околеловой Т.М. и др. (2022); Wahlstrom A. (1999).

При анализе результатов нашего исследования мы согласны с Kiiskinen Т. (1984) в том, что главным критерием качества яиц является их масса. Так, в возрастных отрезках 22, 28, 36, 48, 60, 64 и 76 недель достоверной разницы по

массе яиц между группами не отмечено. В 32, 40, 52 недели масса яиц у кур третьей группы уступала второй группе на 0,2 – 3,4 г. Более значительные отклонения на протяжении второй половины продуктивного периода были у несушек первой группы по сравнению со второй группой. Разница в динамике массы яиц в том числе была обусловлена сменой рецептов комбикормов в группах на определенных сроках биологического цикла яйцекладки.

Эти отличия по динамике массы яиц оказали влияние на выход яичной массы на среднюю несушку в группах. Количество яйцемассы на среднюю несушку было достоверно выше во второй группе на 0,6 – 0,9 кг. Количество яичной массы было минимальным в первой группе – 22,7 кг. Полученные данные согласуются с результатами следующих авторов: Фролов А.В. (2010); Хохрин С.Н., Пристач Л.Н., Волкова И.И. (2015); Околелова, Т.М. и др. (2015, 2018, 2020); Енгашев С. и др. (2019); Латыпова Е.Н., Шацких Е.В. (2021).

Показатели качества пищевых яиц оценивали в возрасте кур 52 недели. При этом в указанном возрасте птица первой и второй групп потребляла комбикорм рецепта ПК-1-1ПД, а несушки третьей группы уже на протяжении 20 недель потребляли комбикорм рецепта ПК-1-2ПД. Проведенный анализ не выявил достоверной разности между группами по морфологическим и биофизическим показателям. Исключение составил показатель диаметра желтка, который у яиц третьей группы был достоверно ниже, чем во второй группе.

После перевода последней группы (третьей) несушек промышленного стада на кормление комбикормом рецепта ПК-1-3ПД оценку качества пищевых яиц повторили в возрасте 72 недель. Анализ качественных характеристик яиц в возрасте кур 72 недель также не выявил достоверной разности между группами по морфологическим и биофизическим показателям. Следовательно, использование различной продолжительности скармливания рецептов комбикормов в кормлении кур-несушек не оказало достоверного влияния на качественные характеристики пищевых яиц. В исследованиях Кузнецова И.Н. и др. (1997); Околеловой, Т.М. и др. (2020); Багно О.А., Шевченко С.А., Шевченко А.И. (2022); Kjaer J., Jensen J.F. (1995); Hammershoj M.

(1996) также прослеживалась тенденция к стабильности некоторых качественных характеристик пищевых яиц под воздействием кормовых факторов.

С организацией кормления кур-несушек тесно связаны показатели расхода кормов на одну голову в течение продуктивного периода. Замечено, что уровень потребления комбикормов напрямую влияет на величину яйценоскости и качественные характеристики пищевых яиц (Наумова В.В., 2006).

Птицы исследуемых нами групп потребили комбикорм рецепта ПК-1-1ПД на уровне 114,8 – 116,1 г в сутки в расчете на среднюю несушку. Количество потреблённого комбикорма рецепта ПК-1-2ПД в группах составило 117,9 – 118,3 г на голову в сутки. При этом достоверной разности между группами не выявлено. В потреблении комбикорма рецепта ПК-1-3ПД меньшим значением характеризовалась третья группа – 117,5 г. Это достоверно ниже аналогичного уровня первой группы на 3,2 г ($P \geq 0,99$). Общий расход комбикормов всех рецептов за продуктивный период в первой группе составил 47,0 кг. Птица второй и третьей групп потребила комбикорм на уровне 46,7 и 46,8 кг соответственно. Между исследуемыми группами достоверной разности по данному показателю не выявлено. Примерно такие же уровни потребления комбикормов описывают в своих исследованиях Скворцова Л. (2021); Шкаленко В.В. и др. (2021); Самофалова О.В. и др. (2021); Коршева И.А., Сергеенко В.Г. (2022); Астраханцев А.А. (2022).

На основе данных о потреблении комбикормов различных рецептов, содержании в них обменной энергии и сырого протеина, а также уровня яичной продуктивности несушек были рассчитаны затраты корма, обменной энергии и сырого протеина на единицу яичной продукции. Исследуемая продолжительность скормливания рецептов комбикормов оказала достоверное влияние на уровень их затрат в расчете на единицу яичной продукции. Так, достоверно низкими затратами кормов на производство 10 яиц (1,24 кг) и на 1 кг яйцемассы (1,98 кг) характеризовалась вторая группа. Меньшие затраты обменной энергии на производство яичной продукции и сырого протеина на 1 кг яичной массы были отмечены у птицы второй и третьей групп.

Полученные результаты по расходу обменной энергии и сырого протеина на яичную продукцию в целом согласуются с данными научных опытов В.И. Фисинина и др. (2016); Мохова Б.П., Наумовой В.В. (2017, 2019); Андреевой А.Е. (2022).

Эффективность производства пищевых яиц была подкреплена экономическими расчетами. При расчете экономической эффективности производства пищевых яиц, выраженной на одну среднюю несущку, получили большее значение прибыли во второй группе – 300,22 рубля. Однако уровень рентабельности производства яиц и мяса был выше в третьей группе (16,24 %) на 0,1 – 1,69 п.п. Анализ экономической эффективности производства пищевых яиц с учетом всего поголовья в группах подтвердил целесообразность скормливания рецептов комбикормов третьей исследуемой группы. В этой группе была получена большая прибыль от реализации продукции (49311,9 тыс. руб.) и больший уровень рентабельности – 16,03 %.

Таким образом, продолжительность скормливания рецептов комбикормов в программе фазового кормления: ПК-1-1ПД – 10 недель, ПК-1-2ПД – 40 недель, ПК-1-3ПД – 7 недель; показала свою эффективность при производстве пищевых яиц.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование вопросов совершенствования продуктивности кур-несушек и оценки эффективности яичного птицеводства при различной продолжительности скармливания рецептов комбикормов позволило выделить следующие выводы:

1. Для организации фазового кормления кур-несушек промышленного стада использовали три рецепта комбикорма: ПК-1-1ПД, ПК-1-2ПД и ПК-1-3ПД. Основу рецептов составила пшеница, из протеиновых компонентов использовали шрот подсолнечный и мясную муку. Нормирование рецептов отмечалось постепенным снижением уровня обменной энергии с 1140 до 1094 кДж/ 100 г, сырого протеина с 17,3 до 16,17 и увеличением уровня кальция с 3,37 до 3,8 %. Продолжительность скармливания рецептов комбикормов ПК-1-1ПД, ПК-1-2ПД и ПК-1-3ПД в первой, второй и третьей группах составили: 31, 35, 10 недель, 9, 13, 40 недель, 17, 9, 7 недель соответственно.

2. Продолжительность скармливания рецептов комбикормов, используемая во второй группе, способствовала увеличению сохранности поголовья на 1,6 – 2,2 %, а также снижению количества выбракованной птицы. Сохранность кур в третьей группе была 96,1 % и не имела достоверных отличий по сравнению с первой группой. Изменения в продолжительности скармливания рецептов комбикормов в пределах фаз продуктивного периода не оказали достоверного влияния на живую массу несушек в исследуемых группах.

3. Яйценоскость на среднюю и начальную несушку в группах не имела достоверной разности и составила 369,5 – 375,3 и 367,2 – 371,3 яиц соответственно. У кур-несушек второй группы получены достоверно высокие результаты по интенсивности яйценоскости на 1,5 %, ее динамике на протяжении биологического цикла яйцекладки, величине пика яйцекладки на 0,9 % и количеству яичной массы на 0,6 – 0,9 кг. Птица третьей группы характеризовалась достоверно низким уровнем интенсивности яйценоскости – 97 %, большим значением яичной массы на среднюю несушку на 0,3 кг по сравнению с первой группой. Моменты перехода с одного рецепта комбикорма на

другой в фазовом кормлении отражались на птице снижением уровня интенсивности яйценоскости. В меньшей степени этим снижением характеризовалась вторая группа кур.

4. Масса яиц несушек второй группы имела достоверно высокие значения в возрасте 44, 52, 56, 64, 68, 72 недель. В третьей группе масса яиц имела достоверно низкие значения по сравнению с первой группой в возрасте 32, 40 и 52 недели. В возрасте 64 и 68 недель куры третьей группы достоверно превосходили первую группу по массе яиц на 2,7 – 2,8 г. Анализ качественных характеристик яиц в возрасте кур 52 и 72 недель не выявил достоверной разности между группами по морфологическим и биофизическим показателям, кроме величины диаметра желтка, в 52 недели. Следовательно, фактор изменения продолжительности скормливания рецептов комбикормов в фазовом кормлении кур-несушек не оказал достоверного влияния на качественные характеристики пищевых яиц.

5. По затратам корма на среднюю несушку между группами не выявлено достоверной разности, а их величина была в пределах 46,7 – 47,0 кг. Исследуемая продолжительность скормливания рецептов комбикормов оказала достоверное влияние на уровень их затрат в расчете на единицу яичной продукции. Так, достоверно низкими затратами кормов на 10 яиц характеризовалась вторая группа – 1,24 кг, а на производство 1 кг яйцемассы – вторая и третья группы 1,98 и 2,03 кг соответственно. Меньшие затраты обменной энергии на производство 10 яиц были отмечены у птицы третьей группы – 13,89 МДж. Достоверно низкими затратами обменной энергии и сырого протеина на 1 кг яичной массы характеризовались куры второй и третьей групп, значения которых составили 22,24 – 22,37 МДж и 334 – 334,4 г соответственно.

6. Анализ экономической эффективности производства пищевых яиц подтвердил целесообразность продолжительности скормливания рецептов комбикормов третьей исследуемой группы. Несмотря на то, что продуктивность кур была выше во второй группе, но за счет низкой сложившейся стоимости потребленных комбикормов в третьей группе получена большая прибыль.

Уровень рентабельности производства продукции птицеводства в третьей группе составил 16,03 %, что выше, чем в остальных группах, на 0,12 – 1,72 %. Вторая и третья группы характеризовались достоверно высокими значениями индекса эффективности яйцекладки (54,1 – 56,2), а также европейского коэффициента эффективности (31,6 – 32,3). Индекс эффективности производства яиц птицы в третьей группе был достоверно выше, чем в первой группе, на 1,8 единицы.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

Рекомендуем при производстве пищевых яиц для кур-несушек промышленного стада кросса «Ломанн-ЛСЛ-Классик» использовать следующую продолжительность скармливания рецептов комбикормов в программе фазового кормления: ПК-1-1ПД – 10 недель, ПК-1-2ПД – 40 недель, ПК-1-3ПД – 7 недель.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Полученные результаты исследований указывают на возможность дальнейшего изучения схем совершенствования фазового кормления кур-несушек. В частности, с учетом принадлежности птицы к конкретному кроссу. Регулирование продолжительности скармливания рецептов комбикормов в течение продуктивного периода несушек позволит снизить себестоимость произведенного пищевого яйца без снижения его качественных характеристик.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аверина, Е.В. Источники микроэлементов в производстве премиксов / Е.В. Аверина // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.kmkorma.ru/upload/iblock/de1/de1bfc80f95197aa217b38f0987fa270.pdf> (дата обращения 19.09.2022).
2. Агеев, Б. Пробиотик Целлобактерин-Т в кормлении несушек / Б. Агеев // Животноводство России. – 2022. – №2. – С. 10 –11.
3. Агеев, В.Н. Нормированное кормление птицы / В.Н. Агеев // Птицеводство. – 1980. – № 12. – С. 27 – 29.
4. Агеев, В.Н. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.Н. Агеев, Ю.П. Квиткин, П.Н. Паньков. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 272 с.
5. Адаптивная ресурсосберегающая технология производства яиц / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили, И.А. Егоров [и др.]. – Сергиев Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2016. – 351 с.
6. Альпеисов, Ш.А. Наука – фермерам-птицеводам / Ш.А. Альпеисов, И.В. Ильницкая. – Бастау, 2002. – 148 с.
7. Андреева, А.Е. Переваримость и усвоение питательных веществ кормов курами несушками под действием цеолитов / А.Е. Андреева // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина, Часть II. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. – С. 3 – 7.
8. Андрианова, Е.Н. Эффективность и физиологическая безопасность гороха в рационах кур-несушек (*Gallus gallus* L.) родительского стада на поздних сроках содержания / Е.Н. Андрианова, И.А. Егоров, В.В. Пронин //

Сельскохозяйственная биология. Серия Биология животных. – 2020. – Т.55 – №6. – С. 1245 – 1256.

9. Астраханцев, А.А. Эффективность использования прерывистых световых режимов при производстве пищевых яиц / А.А. Астраханцев // Роль филиала кафедры на производстве в инновационном развитии сельскохозяйственного предприятия: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию филиала кафедры растениеводства ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА в СХПК - Колхоз имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики, Ижевск, 25–27 июня 2014 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. – С. 135 – 138.
10. Астраханцев, А.А. Оценка роста и развития ремонтного молодняка кур яичных кроссов / А.А. Астраханцев, И.М. Мануров, Н.А. Леконцева // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы Национальной научно-практической конференции, Ижевск, 04–06 декабря 2018 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – С. 8 – 13.
11. Астраханцев, А.А. Анализ показателей роста и развития ремонтных молодок кур кроссов Ломанн Браун классик и Ломанн ЛСЛ классик / А.А. Астраханцев, Т.Н. Астраханцева, Н.А. Санникова // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Международной научно-практической конференции, Ижевск, 16–17 декабря 2021 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 30 – 36.
12. Астраханцев, А.А. Показатели яйценоскости кур при содержании в клетках с различными параметрами посадки / А.А. Астраханцев // Птицеводство. – 2021. – № 1. – С. 34 – 37.
13. Астраханцев, А.А. Влияние плотности посадки в клеточной батарее на продуктивность кур-несушек / А.А. Астраханцев // Инновационные достижения науки и техники АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Кинель, 28 февраля – 03 марта 2022 года. – Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2022. – С. 182 – 188.

14. Балобин, Б.В. Птицеводство / Б.В. Балобин, И.Б. Измайлович. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. – 228 с.
15. Бачкова, Р.С. Инкубация – процесс творческий / Р.С. Бачкова // Птицеводство. – 2013. – № 1. – С. 6 – 14.
16. Белова, С.Н. Фазовое кормление яичных кур кросса «Беларусь-9» в условиях Западной Сибири [Текст]: автореф. дис.... канд. с.-х. наук (06.02.02) / Белова Светлана Николаевна; Кемеровский с.-х. ин-т. – Кемерово. – 2002 – 24 с.
17. Бессарабов, Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц / Б.Ф. Бессарабов, Э.И. Бондарев, Т.А. Столляр. – Изд. 2-е, доп. – Санкт-Петербург и др.: Лань, 2005. – 352 с.
18. Бессарабов, Б.Ф. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы: справочник / Б.Ф. Бессарабов, И.И. Мельникова. – Москва: ЗооМедВет, 2001. – 87 с.
19. БВМК в птицеводстве / С.И. Николаев, А.К. Карапетян, М.А. Шерстюгина [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2018. – № 2(32). – С. 33.
20. Бетин, А.Н. Эффективность применения кормовой добавки ЭленОйл Д в рационах кур-несушек / А.Н. Бетин, А.И. Фролов // Эффективное животноводство. – 2020. – № 7(164). – С. 94 – 96.
21. Биологические основы минерального питания сельскохозяйственной птицы / В.А. Медведский, М.В. Базылев, Л.П. Большакова, Х.Ф. Мунаяр // Научное обозрение. Биологические науки. – 2016. – № 2. – С. 93–108.
22. Биотехнологические подходы к повышению продуктивности и резистентности сельскохозяйственной птицы при использовании в рационе безопасных стимуляторов роста: монография / Е. В. Шацких, Е. Н. Латыпова, Е. Г. Несват [и др.]. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ГАУ, 2021. – 218 с.
23. Бобкова, Г. Питательность корма повысит концентрат / Г. Бобкова, Е. Слезко, А. Менькова // Животноводство России. – 2021. – №6. – С. 13 – 16.
24. Бобылева, Г.А. Российское птицеводство: вызовы 2020 года, проблемы и перспективы 2021 года / Г. А. Бобылева // Птицеводство. – 2021. – № 2. – С. 4 – 9.

25. Бобылева, Г.А. Результаты работы птицеводов в 2021 г. определяют задачи на будущее / Г.А. Бобылева, В.В. Гуцин // Птица и птицепродукты. – 2022. – № 1. – С. 4 – 7.
26. Бобылева, Г.А. Российское птицеводство в Евразийском экономическом союзе / Г. А. Бобылева // Птица и птицепродукты. – 2022. – № 4. – С. 4 – 6.
27. Богданов, М.Н. Учебная книга оператора-птицевода: учебник / М.Н. Богданов. – Москва: Колос, 1976. – 336 с.
28. Братишко, Н. Тритикале в комбикормах для племенных кур / Н. Братишко, Е. Гавилей, О. Притуленко, А. Терещенко // Птицеводство. – 2008. – № 9. – С. 30 – 32.
29. Брылина, М. Источник креатина и аргинин: роль и влияние на продуктивность птицы / М. Брылина // Комбикорма. – 2021. – № 1. – С. 54.
30. Брылина, М.А. Креамино® и аргинин: взаимозаменяемость, роли в организме и влияние на продуктивность птицы / М.А. Брылина // Птицеводство. – 2021. – № 2. – С. 35 – 38.
31. Будтуев, О.В. Кормовая добавка на основе нута Волгоградской селекции в комбикормах для сельскохозяйственной птицы / О.В. Будтуев, О.Д. Будтуева // Научное обоснование стратегии развития АПК и сельских территорий в XXI веке: материалы Национальной научно-практической конференции, Волгоград, 10 ноября 2020 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2021. – С. 294 – 299.
32. Васильева, Н. Травяная мука для несушек / Н. Васильева // Животноводство России. – 2019. – № S3. – С. 21 – 22.
33. Влияние кормовых добавок из отходов перерабатывающих отраслей на продуктивность и антиоксидантный статус кур-несушек / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, З.Б. Комарова [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2022. – № 5. – С. 23 – 26.
34. Влияние низкочастотных рационов на продуктивные показатели сельскохозяйственной птицы / С.И. Николаев, В.В. Шкаленко, А.К. Карапетян [и др.] // Зоотехния. – 2022. – № 4. – С. 23 – 25.

35. Влияние разного уровня жидкой кормовой добавки «Reasil® Humic Vet» на продуктивные качества кур-несушек / И.О. Василенко, С.П. Москаленко, А.А. Васильев [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 7. – С. 65 – 68.
36. Влияние суспензии хлореллы на качество мяса цыплят-бройлеров, яйценоскость кур-несушек и сортность яиц / Х.Б. Юнусов, Ю. Салимов, А.С. Даминов, О.Э. Нематуллаев // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка: материалы Международной научно-практической конференции, Витебск, 02–04 ноября 2022 года. – Витебск: Учреждение образования «Витебская ордена Знак Почета государственная академия ветеринарной медицины», 2022. – С. 196 – 200.
37. Глотова, Г.Н. Применение принудительной линьки кур-несушек промышленного стада как эффективный метод продления срока продуктивного использования / Г.Н. Глотова, Е.Г. Куропова // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАН КР, академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В., Рязань, 06–09 декабря 2018 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 478 – 481.
38. Глотова, Г.Н. Эффективность применения пероксидов в кормлении кур-несушек / Г.Н. Глотова, В.А. Позолотина // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России: материалы 73-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 апреля 2022 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – С. 118 – 124.
39. Горелик, Л.Ш. Некоторые аспекты регуляции массы пищевых яиц в ходе яйцекладки / Л.Ш. Горелик, С.Ю. Харлап // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 53. – С. 159 – 164.
40. Городов, П.В. Влияние скармливания биологически активной добавки «Фитос» на продуктивность кур-несушек / П.В. Городов, И.А. Бойко //

- Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2016. – № 12. – С. 25 – 36.
41. ГОСТ 31654-2012 Яйца куриные пищевые. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2013. – 13 с.
42. Гужва, В.И. Влияние технологий кормления ремонтного молодняка кур на результаты его выращивания / В.И. Гужва, В.В. Серветник // Технологические приемы интенсификации кормления с.-х. животных в условиях юга Украины. – 1990. – С. 83 – 87.
43. Гущева-Митропольская, А.Б. Эффективность применения сульфата лизина в комбикормах для кур-несушек [Текст]: автореф. дис.... канд. с.-х. наук (06.02.08) / Гущева-Митропольская Анастасия Борисовна; Всеросс. научн.-иссл. и техн. ин-т. птицеводства – Сергиев Посад, 2021. – 23 с.
44. Даниленко, И.Ю. Эффективность использования антистрессовой кормовой добавки Фид-фуд Меджик в кормлении кур-несушек в условиях НИЦ безопасности и эффективности кормов и добавок / И.Ю. Даниленко, С.И. Николаев, Ю.М. Батракова // Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в современных экономических условиях: материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград, 10–12 февраля 2021 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2021. – С. 334 – 338.
45. Данилова, А.К. Вопросы рационального кормления птицы / А.К. Данилова. – М.: Колос, 1982. – С. 24 – 25.
46. Дубровский, А.А. Технология кормления кур-несушек рассыпными комбикормами / А.А. Дубровский, А.А. Михонин // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2021. – № 2. – С. 77 – 82.
47. Дюжева, Н.А. Премиксы на основе горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» и их использование в кормлении кур-несушек родительского стада / Н.А. Дюжева, В.А. Корнилова, Н.М. Костомахин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2020. – № 2. – С. 3 – 15.

48. Егоров, И. Нормированное кормление птицы / И. Егоров // Птицеводство. – 1987. – № 12. – С. 26 – 30.
49. Егоров, И. Нетрадиционные корма / И. Егоров // Птицеводство. – 1989. – № 5. – С. 21-24.
50. Егоров, И.А. Достижения и перспективы в области питания высокопродуктивной птицы / И.А. Егоров // Сборник научных трудов ВНИТИП. – Сергиев Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2000. – С. 105 –111.
51. Егоров, И. Научные аспекты питания птицы / И. Егоров // Птицеводство. – 2002. – № 1. – С. 18-21.
52. Егоров И., Набоков З. Источник кальция – хаджохский известняк // Птицеводство. – 2005. – № 5. – С. 64 – 69.
53. Егоров, И.А. Замена пшеницы рожью в комбикормах для кур-несушек / И.А. Егоров, Ю.А. Пономаренко // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 3. - С. 49 – 51.
54. Егоров, И. Современные подходы к кормлению кур-несушек / И. Егоров // Комбикорма. – 2017. – № 2. – С. 69 – 72.
55. Егоров, И.А. Использование дефторированного фосфата и монокальцийфосфата в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек / И.А. Егоров, Е.Н. Андрианова, Е.Н. Григорьева // Птицеводство. – 2020. – № 4. – С. 27 – 32.
56. Егоров, И. Применение травяной муки в современном птицеводстве / И. Егоров, Т. Егорова // Комбикорма. – 2022. – № 2. – С. 49 – 51.
57. Егорова, Т.А. Научно-практическое обоснование использования нетрадиционных кормовых средств, новых биологически активных веществ и кормовых добавок при производстве яиц и мяса птицы [Текст]: автореф. дис.... докт. с.-х. наук (06.02.08) / Егорова Татьяна Анатольевна; Всеросс. научн.-иссл. и техн. ин-т. птицеводства – Сергиев Посад, 2018. – 40 с.

58. Епимахова, Е. Э. Интенсивное кормление сельскохозяйственных птиц / Е. Э. Епимахова, Н. В. Самокиш, Б. Т. Абилов. – Ставрополь: Издательско-полиграфический комплекс СтГАУ «АГРУС», 2017. – 76 с.
59. Замена соевого шрота подсолнечным в комбикормах для кур-несушек / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова [и др.] // Птицеводство. – 2016. – № 12. – С. 15 – 20.
60. Зимина, Т. Развитие птицеводства: пишем новый сценарий / Т. Зимина // Животноводство России – 2022. – № 12. – С. 14 – 16.
61. Иванова, Е. Отечественные ферменты в комбикормах для кур-несушек / Е. Иванова, А. Лаврентьев // Комбикорма. – 2014. – № 7-8. – С. 70 – 71.
62. Иванова, Л. Высокопротеиновый подсолнечный шрот в рационе кур-несушек / Л. Иванова // Комбикорма. – 2018. – № 11. – С. 47 – 48.
63. Игнатович, Л.С. Компонентные кормовые добавки на основе травяной муки в рационах кур-несушек / Л.С. Игнатович // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 3. – С. 30 – 32.
64. Игнатович, Л.С. Животные корма в рационах кур-несушек / Л.С. Игнатович // Птица и птицепродукты. – 2019. – № 4. – С. 30 – 32.
65. Измайлович, И. Б. Эффективность импортозамещения рыбной муки и подсолнечникового шрота кормовой добавкой сухой молочной сыворотки в комбикормах кур-несушек / И. Б. Измайлович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2020. – № 23-1. – С. 103 – 113.
66. Илюнина, А. В. Опыт ООО «Благодатское» по производству пищевых яиц / А. В. Илюнина, Е. А. Зыкина // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции, Пенза, 24–25 марта 2022 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 154 – 157.
67. Ильина, О.Ю. Эффективность применения искусственной линьки кур-несушек при промышленном производстве яйца / О.Ю. Ильина, Ю.А. Курская // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала

- продукции агропромышленного комплекса, Смоленск, 17 ноября 2021 года. – Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021. – С. 109 – 113.
68. Имангулов, Ш.А. Комбикорма для промышленных кур с минимальным уровнем животного белка / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, П.Н. Паньков // VI-я Конференция балтийских стран по птицеводству, Вильнюс, 29–30 сентября 1998 года. – Вильнюс. – 1998. – С. 119 – 121.
69. Имангулов, Ш.А. Перспективы совершенствования системы нормированного кормления сельскохозяйственной птицы / Ш.А. Имангулов // Сельскохозяйственная биология. Серия Биология животных. – 2001. – № 2. – С. 117 – 121.
70. Имангулов, Ш. Нормирование незаменимых аминокислот – экономия протеина / Ш. Имангулов // Птицеводство. – 2004. – № 8. – С. 34 – 35.
71. Инкубационные качества яиц кур-несушек при использовании в рационе антиоксидантных препаратов / А.В. Дзеранова, М.Э. Кебеков, Р.Д. Бестаева [и др.] // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию Горского ГАУ, Владикавказ, 29–30 ноября 2018 года. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2018. – С. 152 – 155.
72. Использование высокобелкового сырья в комбикормах для кур-несушек / О.В. Самофалова, А.В. Колодяжный, И.Е. Горин [и др.] // Аграрная наука и инновационное развитие животноводства - основа экологической безопасности продовольствия: Национальная научно-практическая конференция с международным участием: сборник статей, Саратов, 25–26 мая 2021 года. – Саратов: ООО «Центр социальных агроинноваций СГАУ», 2021. – С. 177 – 183.
73. Использование органических элементов в кормлении птицы / В.В. Шкаленко, А.Д. Имангалиев, В.И. Коловоротная, Р.Н. Дронов // Перспективные тенденции развития научных исследований по приоритетным направлениям модернизации АПК и сельских территорий в современных социально-экономических условиях: материалы Национальной научно-практической

- конференции, Волгоград, 15 декабря 2021 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2021. – С. 374 – 378.
74. Использование подсолнечного шрота с пробиотиком Ферм Км / И.А. Егоров, Т.В. Егорова, Б.Л. Розанов [и др.] // Птицеводство. – 2011. – № 1. – С. 31 – 33.
75. Использование премиксов в животноводстве / С.Ф. Суханова, И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова [и др.]. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2014. – 342 с.
76. Использование триптофана в кормлении кур-несушек / И. Егоров, П. Паньков, Б. Розанов, Т. Егорова // Научно-производственный опыт в птицеводстве: экспресс-информация. – 2002. – № 2. – С. 3 – 4.
77. Кавтарашвили, А.Ш. Ресурсосберегающие технологические методы и приемы повышения эффективности производства куриных яиц / А.Ш. Кавтарашвили // Сборник научных трудов ВНИТИП. – Сергиев Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2000. – С. 193 – 199.
78. Кавтарашвили, А. Актуальные вопросы выращивания ремонтного молодняка / А. Кавтарашвили, Т. Колокольникова // Животноводство России. – 2014. – № S2. – С. 61 – 66.
79. Кавтарашвили, А.Ш. Российские индексы эффективности производства яиц и мяса птицы / А.Ш. Кавтарашвили // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 1. – С. 62 – 65.
80. Кавтарашвили, А.Ш. Научные основы продления срока продуктивного использования кур / А.Ш. Кавтарашвили, О.О. Головкина, А.В. Чекалева. – Вологда: Вологодский научный центр Российской академии наук, 2020. – 159 с.
81. Кавтарашвили, А.Ш. Инновационная технология содержания кур-несушек на сетчатых полах / А.Ш. Кавтарашвили // Птицеводство. – 2021. – № 6. – С. 62 – 67.
82. Калюжнов, В.Т. Рациональные приемы повышения эффективности использования протеина и энергии в промышленном птицеводстве. [Текст]:

- автореф. дис.... докт. с.-х. наук (06.02.02) / Калюжнов Владимир Трофимович; Кубан. с.-х. ин-т. – Краснодар, 1982. – 49 с.
83. Как повысить эффективность ферментов в комбикормах для птицы / Т. Околелова, Л. Криворучко, А. Морозов, С. Румянцев // Комбикорма. – 2005. – № 3. – С. 59.
84. Кизинов, Ф.И. Йод в кормлении кур-несушек / Ф.И. Кизинов, О.В. Джигоев, Ф.Р. Такаева. – Владикавказ: ФГОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет». – 2006. – 43 с.
85. Кистина, А.А. Биологическое обоснование применения в кормлении кур-несушек органического селенсодержащего препарата «Селениум ист» / А.А. Кистина // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы XIII Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора С.А. Лапшина, Саранск, 20–21 апреля 2017 года. – Саранск: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 2017. – С. 94 – 96.
86. Клеточное оборудование нового поколения для производства пищевых яиц / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили, В.А. Гусев, Л.А. Зазыкина // Аграрная наука. – 2018. – № 6. – С. 22 – 24.
87. Козловски, К. Кормовые фосфаты в рационах птицы / К. Козловски, Й. Зенф // Животноводство России. – 2017. – №9. – С. 15 – 16.
88. Кононенко, С.И. Природная кормовая добавка для ремонтного молодняка кур-несушек / С.И. Кононенко, Н.А. Юрина, Е.А. Максим // Зоотехническая наука Беларуси. – 2018. – Т. 53. – № 2. – С. 41 – 49.
89. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов. – Сергиев Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2000. – 375 с.
90. Кормовая добавка для профилактики стрессов у кур-несушек при промышленном производстве яиц / И.Ю. Даниленко, Е.В. Корнилова, С.О. Шаповалов, А.Н. Струк // Перспективные тенденции развития научных

- исследований по приоритетным направлениям модернизации АПК и сельских территорий в современных социально-экономических условиях: материалы Национальной научно-практической конференции, Волгоград, 15 декабря 2021 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2021. – С. 223 – 227.
91. Коршева, И.А. Продуктивные качества промышленного стада кур в условиях АО «ПК «ОША» Омского района Омской области / И.А. Коршева, В.Г. Сергеенко // Каталог выпускных квалификационных работ факультета зоотехнии, товароведения и стандартизации ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»: сборник материалов по итогам выполнения выпускных квалификационных работ. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2022 – С. 106 – 108.
92. Коцаева, О.С. Фосфорно-кальциевые добавки промышленного производства и способы их скармливания / О.С. Коцаева // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию Горского ГАУ, Владикавказ, 29–30 ноября 2018 года. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2018. – С. 76 – 78.
93. Критерии оценки физиологического состояния птицы и качества продукции / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, Е.С. Енгашева [и др.]. – Алматы: Нур-Принт, 2022. – 226 с.
94. L-лизин монохлоргидрат в рационах кур-несушек / А. Лаврентьев, А. Терентьев, Т. Егорова, Е. Немцева // Комбикорма. – 2014. – № 2. – С. 51 – 52.
95. Латыпова, Е.Н. Показатели воспроизводства племенной птицы и качество ее гибридного молодняка под влиянием антистрессовых препаратов / Е.Н. Латыпова // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 2(120). – С. 24 – 31.

96. Латыпова, Е.Н. Влияние фитобиотических добавок на качество яиц кур-несушек / Е.Н. Латыпова, Е.В. Шацких // Птица и птицепродукты. – 2021. – № 5. – С. 65 – 68.
97. Левашова, М.А. Влияние возраста кур-несушек на качество яиц / М.А. Левашова, О.В. Филинская // Актуальные проблемы и перспективы развития отечественного животноводства: сборник научных трудов по материалам Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти Заслуженного работника Высшей школы РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Л.П. Москаленко, Ярославль, 29 сентября 2021 года. – Ярославль: Ярославская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 39 – 44.
98. Ленкова, Т.Н. Ферменты повышают переваримость питательных веществ корма / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, И.Г. Сысоева // Птицеводство. – 2018. – № 5. – С. 5 – 7.
99. Ленкова, Т.Н., Редактируя микробиоту кишечника – повышаем продуктивность птицы / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, А.С. Уварова // Птицеводство. – 2021. – №11. – С. 22 – 26.
100. Ленкова, Т.Н. К вопросу нормирования обменной энергии в комбикормах для птицы / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова // Птицеводство. – 2022. – № 11. – С. 44 – 48.
101. Луговых, Т.И. Влияние препарата «Меджик антистресс микс» на яичную продуктивность кур-несушек родительского стада кросса "Хай-лайн Браун" / Т.И. Луговых, Е.В. Шацких // Аграрная наука и производство: связь времен: сборник статей, посвященный 70-летию факультета биотехнологии и пищевой инженерии ФГБОУ ВО Уральский ГАУ. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2019. – С. 94 – 96.
102. Манукян, В. Влияние различных источников натрия на обмен веществ у птицы / В. Манукян, Е. Байковская, А. Силаева // Комбикорма. – 2020. – № 7-8. – С. 46 – 48.

103. Матюшкин, В. Влияние жиров на качество яиц / В. Матюшкин, В. Матяев // Птицеводство. – 2007. – № 4. – С. 40 – 41.
104. Матяев, В.И. Оптимизация липидного питания и продуктивность кур-несушек / В.И. Матяев, И.С. Андин, А.В. Федаев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1(17). – С. 112 – 114.
105. Мацерушка, А. Эффективность использования премиксов / А. Мацерушка, Н. Жильцов, С. Ковалев // Комбикорма. – 2003. – № 4. – С. 53 – 54.
106. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / В.С. Лукашенко, А.Ш. Кавтарашвили, И.П. Салеева, В.П. Лысенко [и др.]. – Сергиев Посад, 2015. – 103 с.
107. Методическое пособие по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова [и др.]. – Сергиев Посад: Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук. – 2021. – 360 с.
108. Методические рекомендации по использованию препаратов, стимулирующих продуктивность и сохранность птицы, повышающих качество продукции / С.В. Енгашев, Т.М. Околелова, Е.С. Енгашева [и др.]. – Москва: ООО «Издательский Центр РИОР», 2020. – 43 с.
109. Методические рекомендации по определению экономического эффекта от внедрения результатов научно-исследовательских работ в животноводство / под ред. Ю.И. Шмакова. – Дубровицы: ВАСХНИЛ, ВНИИ животноводства. – 1984. – 29 с.
110. Миронова, Г.Н. Технология промышленного производства яиц и мяса птицы / Г.Н. Миронова. – Ижевск: ИжГСХА, 2004. – 100 с.
111. Моложанова, А.А. Технология выращивания ремонтного молодняка кур-несушек в современных условиях / А.А. Моложанова, Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина // Современные тенденции развития аграрной науки: сборник научных трудов международной научно-практической конференции, Брянск, 01–

- 02 декабря 2022 года. Том Часть 1. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. – С. 724 – 729.
112. Молоскин, С. Кормление кур-несушек – поиск компромисса / С. Молоскин // Птицеводство. – 2001. – № 4. – С. 28 – 29.
113. Морозова, Е.А. Эффективность использования экструдированной сои в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / Е.А Морозова // Актуальные направления научных исследований в АПК: от теории к практике : материалы Национальной научно-практической конференции, Волгоград, 10 ноября 2017 года. Том Часть 1. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2017. – С. 208 – 213.
114. Мохов, Б.П. Биологические факторы энергоэффективности производства молока, мяса, яиц / Б.П. Мохов, В.В. Наумова. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2019. – 160 с.
115. Мустафин, А.С. Горох в комбикормах кур-несушек [Текст]: автореф. дис....канд. с.-х. наук (06.02.02) / Мустафин Азат Сагитович; Всеросс. научн.-иссл. и техн. ин-т. птицеводства – Сергиев Посад, 2008. – 24 с.
116. Надуева, Я.А. Использование принудительной линьки в птицеводстве / Я.А. Надуева, С.В. Семенченко // Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания: материалы Международной научно-практической конференции, пос. Персиановский, 27 ноября 2020 года. – пос. Персиановский: Донской государственный аграрный университет, 2020. – С. 42 – 46.
117. Наумова, В.В. Затраты корма на продукцию птицей кроссов «Родонит» и «Бованс белый» / В.В. Наумова // Птицефабрика. – 2006. – № 12. – С. 11 – 17.
118. Наумова, В.В. Продуктивные качества и сохранность кур разных кроссов / В.В. Наумова // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. – 2012. – Т. 1. – С. 140 – 145.
119. Наумова, В.В. Структура расхода обменной энергии и влияние основного обмена на яичную продуктивность кур разных кроссов / В.В. Наумова // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы

- и пути их решения: материалы VIII Международной научно-практической конференции, Ульяновск, 07–08 февраля 2017 года. Часть III. – Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина, 2017. – С. 84 – 89.
120. Наумова, Л. Природные стимуляторы для кур / Л. Наумова // Животноводство России. – 2017. – № S3. – С. 47.
121. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.И. Имагулов. – Сергиев Посад, 2008. – 351 с.
122. Николаев, С.И. Повышение яичной продуктивности кур при использовании нетрадиционных кормов и биологически активных добавок / С.И. Николаев, М.В. Струк // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2021. – № 10(195). – С. 33 – 50.
123. Новое в нормировании обменной энергии / И. Егоров, В. Манукян, И. Панин, В. Гречишников // Комбикорма. – 2015. – № 9. – С. 68 – 70.
124. Ноздрин, А.Е. Прогрессивная технология выращивания цыплят-бройлеров / А.Е. Ноздрин, В.И. Гудыменко, А.П. Хохлова // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: материалы Международной научно-производственной конференции. – Белгород: Белгородский ГАУ. – 2012. – С. 157 – 160.
125. Оборудование для содержания кур промышленного стада / В.А. Гусев, А.Ш. Кавтарашвили, И.П. Салеева [и др.] // Мировые и российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего: материалы XIX Международной конференции, Сергиев Посад, 15–18 мая 2018 года. – Сергиев Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2018. – С. 406 – 409.
126. Околелова, Т.М. Характеристика вязкости пшеницы различных регионов России / Т.М. Околелова, Е.А. Кончакова // Птица и птицепродукты. – 2003. – № 5. – С. 28 – 29.
127. Околелова, Т.М. Российский препарат для повышения продуктивности кур и качества яиц / Т.М. Околелова, С.В. Новикова, А.А. Сазонов // Инновационное

- обеспечение яичного и мясного птицеводства России: материалы XVIII Международной конференции, Сергиев-Посад, 19–21 мая 2015 года. – Сергиев-Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2015. – С. 225 – 228.
128. Околелова, Т.М. Биологически активные и минеральные добавки в питании птицы / Т.М. Околелова, Т.М. Салимов. – Душанбе: Суфра, 2018. – 256 с.
129. Околелова, Т.М. Птицеводство: актуальные вопросы и ответы / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, И.А. Егоров. – М.: Издательский Центр РИОР, 2020. – 267 с.
130. Околелова, Т.М. Факторы, влияющие на качество скорлупы яиц / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев // Птицеводство. – 2020. – № 11. – С. 57 – 65.
131. Околелова, Т.М. Научные основы кормления и содержания сельскохозяйственной птицы / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев. – Москва: ООО «Издательский Центр РИОР», 2021. – 439 с.
132. Ошкина, Г.К. Совершенствование производства комбикормов для птиц за счет изменения рецептуры / Г.К. Ошкина // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сборник научных трудов. – Москва: ООО «Угрешская типография», 2018. – С. 123 – 129.
133. Паньков, П. Полножирная, термообработанная соя - ценный компонент для птицы / П. Паньков, Б. Розанов // Главный зоотехник. – 2004. – № 2. – С. 38 – 39.
134. Петренко, Ю.Ю. Поведение кур в малых и больших сообществах при клеточном содержании / Ю.Ю. Петренко // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам X Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И. С. Косенко, Краснодар, 26–30 ноября 2016 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2017. – С. 260 – 261.
135. Питч, М. Клетчатка в кормлении кур-несушек: важен правильный выбор / М. Питч, И. Коренник // Животноводство России. – 2021. – № 4. – С. 32 – 34.

136. Повышаем продуктивность птицы / С. Енгатев, Т. Околелова, С. Салгереев, И. Лесниченко // Животноводство России. – 2019. – № 3. – С. 20 – 23.
137. Повышение энергии роста молодняка кур-несушек / Г.А. Симонов, Д.Ш. Гайирбегов, В.А. Афанасьев [и др.] // Птицеводство. – 2018. – № 5. – С. 41 – 43.
138. Подобед, Л.И. Оценка минерального сырья одесских месторождений на пригодность к использованию в кормлении птицы / Л.И. Подобед // Птахівництво. – 2001. – Вип.51. – С. 297 – 300.
139. Подобед, Л.И. Основы коррекции кормления сельскохозяйственной птицы: практическое руководство / Л.И. Подобед, А.И. Пономарева. – Санкт-Петербург: Страта, 2021. – 399 с.
140. Показатели переваримости питательных и использования минеральных веществ комбикорма у кур-несушек при введении в рацион антистрессовой добавки / С.И. Николаев, И.Ю. Даниленко, Е.В. Корнилова, С.О. Шаповалов // Селекционные и технологические аспекты интенсификации производства продуктов животноводства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 150-летию со дня рождения академика М.Ф. Иванова, Москва, 03–04 марта 2022 года. Том II. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 259 – 264.
141. Покровская, Л. Ячменный рацион: критерии целесообразности / Л. Покровская // Птицеводство. – 2004. – № 5. – С. 14 – 15.
142. Пономаренко, Ю.А. Жмых рапсовый, люпин кормовой, масло рапсовое в комбикормах кур-несушек / Ю.А. Пономаренко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2015. – № 7. – С. 35 – 42.
143. Попов, В. Пшеница в кормлении животных и птицы / В. Попов // Комбикорма. – 2010. – № 5. – С. 53 – 56.
144. Поттгюттер, Р. Кормление несушки: инвестиции обернутся прибылью / Р. Поттгюттер // Животноводство России. – 2017. – № 1. – С. 14 – 15.

145. Применение рыбной муки в комбикормах для птицы / И.А. Егоров, А.Н. Шевяков, Т.В. Егорова [и др.] // Птицеводство. – 2020. – № 1. – С. 17 – 21.
146. Природный источник гуминовых и фульвовых кислот в кормлении птицы / Н. Д. Лабутина, Н. А. Юрина, Л. Н. Скворцова [и др.] // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2019. – Т. 8. – № 2. – С. 78 – 83.
147. Природное кормовое сырье / Н.Д. Лабутина, Д.В. Осепчук, Б.В. Хорин, А.Н. Гнеуш // Новости науки в АПК. – 2019. – № 3(12). – С. 205 – 209.
148. Продолжительность «субъективного» светового дня при прерывистом освещении и продуктивность кур-несушек / А.Ш. Кавтарашвили, Е.Н. Новоторов, В.А. Гусев [и др.] // Птицеводство. – 2019. – № 2. – С. 50 – 54.
149. Продуктивность и отход кур-несушек в связи со стабильностью и уровнем кормления / Н.И. Кузнецов, В.Н. Сухомлинов, Т.И. Елизарова, Е.И. Шомина // Научные аспекты профилактики и терапии болезней сельскохозяйственных животных: Научная конференция, посвященная 70-летию факультета ветеринарной медицины Воронежского государственного аграрного университета им. К.Д. Глинки, Воронеж, 21–23 февраля 1997 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 1997. – С. 147 – 148.
150. Продуктивность кур-несушек при включении в рацион фитобиотиков / Е.В. Шацких, Е.Н. Латыпова, Е.Г. Несват, П.С. Поляков // Птицеводство. – 2021. – № 6. – С. 35 – 39.
151. Промышленное птицеводство / В.И. Фисинин, Я.С. Ройтер, А.В. Егорова [и др.]. – 6-е издание, переработанное и дополненное. – М.: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2016. – 534 с.
152. Птицеводство / А.П. Хохлова, О.Е. Татьяничева, А.В. Ткачев, Н.А. Маслова. – Белгород: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2019. – 162 с.

153. Пчельников, Д. Хелатное соединение микроэлементов в кормах кур-несушек / Д. Пчельников, Т. Скрипкина // Комбикорма. – 2008. – № 1. – С. 81 – 82.
154. Разумовская, Е.С. Оценка качества и безопасности минеральных добавок из ракушки морской кормовой в рационе сельскохозяйственной птицы / Е.С. Разумовская // Инновации и продовольственная безопасность. – 2022. – № 4(38). – С. 131 – 137.
155. Распределение цинка в организме кур-несушек в зависимости от его содержания в рационе / И.А. Ионов, Е.Н. Куц, Д.Н. Микитюк, В.П. Коц // Птахівництво. – 2000. – Вип. 49. – С. 68 – 75.
156. Растопшина, Л.В. Результаты включения биологически активного вещества в рацион кур при производстве пищевых яиц / Л.В. Растопшина, В.Н. Хаустов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 6(188). – С. 108 – 114.
157. Растопшина, Л. Уровень йода и продуктивность несушек / Л. Растопшина, В. Хаустов // Животноводство России. – 2021. – № 2. – С. 21 – 23.
158. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, В.Н. Агеев, П.Н. Паньков [и др.]. – Загорск: Загорская типография Упрполиграфиздата Мособлисполкома, 1983. – 45 с.
159. Ресурсосберегающая технология производства яиц / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили, И.А. Егоров [и др.]. – Сергиев Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 1997. – 67 с.
160. Риски, связанные с качеством и нормированием минерального сырья и их профилактика в птицеводстве / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, А.Н. Шевяков, Л.В. Кривопишина // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 1. – С. 155 – 160.
161. Ромашко, А.К. Использование отечественной сои в рационах кур-несушек / А.К. Ромашко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2017. – Вып. 20, ч. 1. – С. 284 – 291.

162. Ромашко, А.К. Влияние различных кормовых источников кальция на качество яиц кур // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2018. – № 21-1. – С. 137 – 144.
163. Руководство по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова [и др.]. – 2-е изд., дораб. и доп.. – Сергиев Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2014. – 155 с.
164. Руководство по содержанию несушки «Ломанн-Браун-Классик». – Cuxhaven: LOHMANN TIERZUCHT GmbH. – 2018. – 40 с.
165. Руководство по содержанию несушки «Ломанн-ЛСЛ-Классик». – Cuxhaven: LOHMANN TIERZUCHT GmbH. – 2018. – 40 с.
166. Руководство по содержанию финального гибрида «Хай-Лайн W-36». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.hyline.com/filesimages/Hy-Line-Products/Hy-Line-Product-PDFs/W-36/36%20COM%20RUS.pdf> (дата обращения 15.09.22).
167. Руководство по содержанию финального гибрида «Хай-Лайн W-80». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.hyline.com/filesimages/Hy-Line-Products/Hy-Line-Product-PDFs/W-80/80%20COM%20RUS.pdf> (дата обращения 15.09.22).
168. Руководство по содержанию финального гибрида «Хай-Лайн коричневый». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.hyline.com/filesimages/Hy-Line-Products/Hy-Line-Product-PDFs/Brown/BRN%20COM%20RUS.pdf> (дата обращения 15.09.22).
169. Савельев, П.Л. Кормление высокопродуктивных кроссов / П.Л. Савельев. – М.: Изд-во «Проспект», 2009. – 416 с.
170. Садомов, Н.А. Интенсивность роста ремонтного молодняка кур-несушек кросса «Хайсекс белый» в зависимости от технологического оборудования / Н.А. Садомов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2019. – № 22-2. – С. 100 – 105.

171. Садо́мов, Н.А. Эффективность использования различного клеточного оборудования при содержании кур-несушек / Н.А. Садо́мов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2019. – № 22-2. – С. 94 – 99.
172. Самохина, Н. Повысить яйценоскость помогают хелаты / Н. Самохина // Животноводство России. – 2017. – № 11. – С. 16 –17.
173. Сахацкий, Н.И. Продуктивность кур промышленного стада при клеточном содержании с различной плотностью / Н.И. Сахацкий, Ю.В. Осадчая, В.А. Кучмистов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2020. – № 23-2. – С. 148 – 155.
174. Севастьянов, А.П. Научные разработки в области кормления птицы / А.П. Севастьянов // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 5. – С. 8 –12.
175. Селен в рационе кур-несушек кросса Ломанн Браун / Ю. Прытков, А. Кистина, К. Кисилева, Г. Симонов // Комбикорма. – 2019. – № 6. – С. 50 – 51.
176. Сидорова, Л.В. Продление производственных сроков использования кур-несушек «Ломанн ЛСЛ классик» на предприятии АО «Окское» с принудительной линькой / Л.В. Сидорова, В.В. Самойлова, Е.А. Вологжанина // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии: материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 394 – 399.
177. Силантьева, И.С. Эффективность применения в кормлении молодняка кур-несушек нового пробиотика генезис (Агробиоинтенсив) / И.С. Силантьева, В.В. Мунгин, Н.И. Гибалкина // Материалы XXIV научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарёва, 19–21 мая 2021 года. – Саранск: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 2021. – С. 40 – 43.

178. Силушкина, Т. Фитосбор улучшит здоровье и яйценоскость / Т. Силушкина // Животноводство России. – 2020. – № 3. – С. 9 – 11.
179. Скворцова, Л.Н. Растительные жиры в кормлении птицы / Л.Н. Скворцова // Животноводство России. – 2014. – № 2. – С. 15 – 17.
180. Скворцова, Л.Н. Обоснованность применения жировых добавок и пребиотика / Л.Н. Скворцова, А.А. Свистунов // Эффективное животноводство. – 2017. – № 1(131). – С. 49 – 54.
181. Скворцова, Л. Н. Инновации в технологии кормления как фактор повышения продуктивности в птицеводстве / Л. Н. Скворцова // Инновационные подходы к повышению продуктивности сельскохозяйственных животных: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина, Краснодар, 16 декабря 2021 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 88 – 91.
182. Сметнев, С.И. Птицеводство. Изд. 6-е, перераб. и доп./ С.И. Сметнев. – М.: Колос. – 1978. – 304 с.
183. Смыков, Р.А. Проблемы и перспективы развития птицепродуктового подкомплекса Российской Федерации в 2021 году / Р.А. Смыков // Московский экономический журнал. – 2021. – № 2. – С. 248 – 253.
184. Снижение кормового стресса при использовании зерна нового урожая / С.Б. Русских, Е.А. Ыылдырым, В.А. Филиппова [и др.] // Птицеводство. – 2021. – № 10. – С. 27 – 29.
185. Совершенствование программ нормирования рационов яичных кур-несушек с учетом их возраста / Б. Авдонин, Н. Кравченко [и др.]. – Передовой научно-производственный опыт в птицеводстве. – 1979. – № 5.- С. 10 – 12.
186. Соколов, Н.А. Показатели яичной продуктивности кур-несушек материнских линий кроссов Родонит-3 и Браун ник / Н.А. Соколов, Е.В. Шацких // Технологии производства и переработки продукции свиноводства и птицеводства: сборник тезисов, подготовленный в рамках круглого стола,

- Екатеринбург, 29 апреля 2022 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2022. – С. 236 – 237.
187. Спиридонов, И.П. Кормление сельскохозяйственной птицы от А до Я / И.П. Спиридонов, А.Б. Мальцев, В.М. Давыдов. – Омск: Сибирский НИИ птицеводства. – 2002. – 696 с.
188. Сравнительный анализ аминокислотного состава кормов / С.И. Николаев, А.К. Карапетян, Е.В. Корнилова, М.В. Струк // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 107. – С. 1703 – 1714.
189. Сравнительное изучение влияния скармливания Со, j и Se молодняку кур и курам-несушкам в минеральной и органической форме / Т.А. Краснощекова, В.Ц. Нимаева, Н.В. Красильникова, И.Ю. Татаренко // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке: сборник научных трудов. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2018. – С. 19 – 26.
190. Столляр, Т.А. Режимы освещения и кормление молодняка кур в предкладковый период / Т.А. Столляр, А.П. Пахомов // Зоотехния. – 1999. – № 9. – С. 16 – 18.
191. Суров, В. Производство экструдированной сои на комбикормовом предприятии / В. Суров // Комбикорма. – 2006. – № 3. – С. 28 – 29.
192. Суханова, С.Ф. Повышенные дозировки витаминов в комбикормах для птицы / С.Ф. Суханова // Теория и практика современной аграрной науки: материалы V национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 28 февраля 2022 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2022. – С. 924-926.
193. Сычева, Л.В. Корма и кормление сельскохозяйственной птицы: монография / Л.В. Сычева, О.Ю. Юнусова. – Пермь: Пермская ГСХА, 2010. – 126 с.

194. Термообработанный люпин в рационах кур-несушек кросса Ломанн браун-классик / Б. В. Агеев, Э. Н. Алиева, Е. В. Бочкарева [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 11. – С. 64 – 68.
195. Тимофеева, Э. Микроэлементы в кормлении кур-несушек / Э. Тимофеева // Птицеводство. – 2012. – № 1. – С. 25 – 28.
196. Топорова, Л.В. Основные вопросы фазового кормления кур-несушек / Л.В. Топорова // Сельское хозяйство за рубежом. Животноводство. – 1970. – № 6. – С. 8 – 13.
197. Триптофан: норма для кур промышленного стада / К. Харламов, Ш. Имангулов, Б. Розанов, Г. Игнатова // Птицеводство. – 2006. – № 5. – С. 16.
198. Увеличение сроков использования кур-несушек промышленного стада с ранним применением предкладкового рациона и форсированием линьки / С.А. Нефедова, Л.А. Карпова, А.А. Коровушкин [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2019. – № 3(43). – С. 43 – 48.
199. Ферросил повышает продуктивность кур-несушек / Г. Симонов, Д. Гайирбегов, А. Федин, С. Абрамов // Комбикорма. – 2015. – № 4. – С. 62.
200. Фисинин, В.И. Промышленное птицеводство / В.И. Фисинин, Г.А. Тардатьян. – М.: Агропромиздат, 1985. – 476 с.
201. Фисинин, В.И. Ограниченное кормление ремонтного молодняка и кур / В.И. Фисинин, Т.А. Столляр, В.Н. Нагеев // Научные основы полноценного кормления с.-х. животных. – М: Колос. – 1986. – С. 201 – 216.
202. Фисинин, В.И. Тенденции в кормлении сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров // Комбикормовая промышленность. – 1998. – № 6-7. – С. 25.
203. Фисинин, В.И. Биологические основы повышения эффективности производства куриных яиц / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили, Ш.А. Имангулов. – Сергиев Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 1999. – 180 с.

204. Фоминых, А.В. Влияние полножирной экструдированной сои на продуктивность кур-несушек / А.В. Фоминых, А.Е. Королев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – № 1. – С. 52 – 58.
205. Фролов, В.Ю. Соевый шрот – важнейший источник кормового белка / В.Ю. Фролов, С.С. Горб // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы IX Всероссийской конференции молодых ученых, Краснодар, 24–26 ноября 2015 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 415 – 416.
206. Фролов, А.В. Товарные качества яиц при включении в рацион кур препарата «Гумифит» / А.В. Фролов // Ветеринарный врач. – 2010. – № 2. – С. 65 – 67.
207. Халдеева, М.Н. Влияние фирменного препарата на яичную продуктивность кур в условиях Якутии / М.Н. Халдеева // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 1(43). – С. 37 – 39.
208. Характеристика яичной продуктивности и морфологических показателей крови кур-несушек при скармливании горчицы сарептской / О.А. Багно, С.А. Шевченко, А.И. Шевченко [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – Т. 36. – № 6. – С. 66 – 70.
209. Хайсекс браун. Руководство по клеточному содержанию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://фермер01.рф/wp-content/uploads/2019/09/hajseks-braun-rukovodstvo_1.pdf (дата обращения 15.09.22).
210. Хаустов, В.Н. Влияние яиц артемии на продуктивность кур родительского стада и эффективность использования ими основных питательных веществ рациона / В.Н. Хаустов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 9 (179). – С. 112 – 115.
211. Хаустов, В.Н. Результаты применения известняка в кормлении промышленного стада кур / В.Н. Хаустов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 6 (212). – С. 58 – 61.

212. Хохрин, С.Н. Влияние пробиотика Клостат в чистом виде и в сочетании с Салмонилом на качество яиц кур / С.Н. Хохрин, Л.Н. Пристач, И.И. Волкова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 38. – С. 54 – 59.
213. Цой, З.В. Влияние кормовых добавок морского и растительного происхождения на продуктивность кур-несушек в условиях Приморского края / З.В. Цой, Н.В. Васильева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2 (88). – С. 284 – 287.
214. Чегодаев, В. Ферменты в ячменно-пшеничном рационе кур-несушек / В. Чегодаев, Г. Жданкова, О. Мерзлякова // Птицеводство. – 2004. – № 4. – С. 32.
215. Чепрасова, О.В. Использование нетрадиционных кормов в рационах сельскохозяйственной птицы / О.В. Чепрасова, М.В. Кондрашова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2014. – № 2(34). – С. 110 – 114.
216. Шабанов, Г.Г. Мука из виноградных выжимок совместно с ферментным препаратом «Агроцелл-019» в рационе кур-несушек / Г.Г. Шабанов, С.М. Алиева, Р.Р. Ахмедханова // Зоотехния – прошлое, настоящее и будущее: сборник научных трудов по материалам круглого стола, посвященного памяти профессора Кадиева Абакара Кадиевича (с международным участием), Махачкала, 17 ноября 2021 года. – Махачкала: Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова, 2021. – С. 113 – 119.
217. Шарвадзе, Р.Л. Опыт использования Тихоокеанской ракушки в птицеводстве Приамурья / Р.Л. Шарвадзе, К.Р. Бабухадия, Е.В. Окулова // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 7. – С. 32 – 33.
218. Шарвадзе, Р.Л. Эколого-зоотехнические аспекты использования зерна кукурузы в кормлении кур в Приамурье / Р.Л. Шарвадзе, Н. Минсуй, Л.Ш. Фетелава // Эколого-биологическое благополучие растительного и животного мира: материалы Международной научно-практической конференции. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет. – 2017. – С. 244 – 247.

219. Шацких, Е. Биологически активные добавки как альтернатива кормовым антибиотикам / Е. Шацких, А. Нуфер, Д. Галиев // Комбикорма. – 2020. – № 7-8. – С. 76 – 78.
220. Шерстюгина, М.А. Повышение продуктивности птицы и качества яиц при использовании биологически активных веществ / М.А. Шерстюгина, А.К. Карапетян // Стратегические ориентиры инновационного развития АПК в современных экономических условиях: материалы Международной научно-практической конференции: Волгоград, 26–28 января 2016 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2016. – С. 387 – 391.
221. Шмалова, К.А. Эффективность влияние клеточных батарей разных марок на сохранность и яичную продуктивность кур-несушек / К.А. Шмалова, А.А. Шмалова, А.С. Давыдова // Актуальные вопросы экономики и менеджмента в агропромышленном комплексе: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Караваево, 15 ноября 2018 года. – Караваево: Костромская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 217 – 222.
222. Шкуро, О.А. Биологические ритмы в инкубации яиц кур / О.А. Шкуро // Год науки и технологий 2021: сборник тезисов по материалам Всероссийской научно-практической конференции, Краснодар, 09–12 февраля 2021 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 85.
223. Штеле, А.Л. О проблеме дефицита протеина в кормлении высокопродуктивной птицы / А.Л. Штеле // Птицеводство. – 2016. – № 1. – С. 38 – 46.
224. Штеле, А.Л. Яичное птицеводство: учебное пособие / А.Л. Штеле, А.К. Османян, Г.Д. Афанасьев. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2022. – 275 с.
225. Шунгит в рационе кур-несушек / В. Фисинин, И. Егоров, Т. Егорова [и др.] // Комбикорма. – 2016. – № 2. – С. 64 – 66.
226. Энгиноева, Т.Х. Влияние комплекса биологически активных веществ на обмен веществ, иммунный статус и продуктивность кур несушек и цыплят / Т.Х.

- Энгиноева, Р.Ш. Омаров // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 47. – № 1. – С. 146 – 148.
227. Эргашев, Д.Д. Эффективность использования местного известняка в рационе яичных кур / Д.Д. Эргашев, Ш.Э. Базаров, Ф.С. Амиршоев // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2. – С. 50 – 53.
228. Эффективность известняка карьера «Попереченский» в комбикормах для кур / Т.М. Околелова, Е.Н. Новоторов, О.А. Чванова [и др.] // Птицеводство. – 2015. – № 9. – С. 25 – 28.
229. Эффективность использования кормовой добавки в рецептуре комбикормов для сельскохозяйственной птицы / В.В. Шкаленко, А.К. Карапетян, А.А. Баксарова, Ю.Г. Букаева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 2(62). – С. 298 – 305.
230. Эффективность использования низкогоссипольного хлопкового шрота в рационах кур / Д.С. Азимов, Е.В. Рыбина, З.К. Арифджанов [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2003. – № 7. – С. 71 – 73.
231. Эффективность использования новых премиксов в кормлении кур-несушек родительского стада / С.И. Николаев, А.Н. Струк, С.В. Чехранова, Н.А. Дюжева // Мировые научно-технологические тенденции социально-экономического развития АПК и сельских территорий: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию окончания Сталинградской битвы, Волгоград, 31 января – 02 февраля 2018 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. – С. 266 – 273.
232. Эффективность использования местных кормовых источников в кормлении птицы яичного направления продуктивности / С.И. Николаев, В.В. Шкаленко, М.В. Струк, О.В. Корнеева // Приоритетные научные исследования и инновационные технологии в АПК: наука – производству: материалы Национальной научно-практической конференции, Волгоград, 29 октября 2019

- года. Том 1. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2019. – С. 356 – 362.
233. Эффективность использования экстракта эхинацеи пурпурной в кормлении кур-несушек / С.А. Шевченко, О.А. Багно, А.И. Шевченко, О.Н. Прохоров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(210). – С. 84 – 90.
234. Эффективность и конкурентоспособность производства яиц и мяса птицы / В.С. Буяров, И.В. Червонова, А.В. Буяров, А.Ш. Кавтарашвили. – Орёл: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2021. – 249 с.
235. Эффективность комбикормов с горохом для свиней и птицы / И. Мошкучело, П. Михайлов, А. Хренов [и др.] // Комбикорма. – 2005. – № 2. – С. 54 – 55.
236. Эффективность применения органических кислот при выпойке яичным курам родительского стада / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, А.Н. Струк, Е.А. Струк // Птицеводство. – 2022. – № 4. – С. 45 – 49.
237. Юдин, М.Ф. Использование рапсового шрота в кормлении кур-несушек промышленного стада / М.Ф. Юдин, Ю.В. Матросова, Д.С. Брюханов // Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарной медицины: теория и практика: материалы Национальной научной конференции Института ветеринарной медицины, Челябинск, 24–25 мая 2018 года. – Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2018. – С. 169 –174.
238. Якушева, Н.В. Фитобиотики в кормлении кур-несушек / Н.В. Якушева, Е.В. Шацких // Молодежь и наука. Биотехнологии и пищевая промышленность: сборник статей конференции, Екатеринбург, 17–19 марта 2021 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2021. – С. 370 – 372.
239. Японцев, А.Э. Функции треонина в организме птиц / А.Э. Японцев, А.С. Клименко, А.Б. Гущева-Митропольская // Птицеводство. – 2016. – № 9. – С. 25 – 29.

240. Angeles, M. de L. Effect of the level of digestible lysine and the ideal amino acid profile on the lysine requirement in Hy-Line W-36 hens at the end of the first laying cycle / M. de L. Angeles, S. Gomez Rosales // *Veterinaria Mexico*. – 2005. – Vol.36. № 3. – P. 279 – 294.
241. Acharya, K.P. Major Issues for Sustainable Poultry Sector in Nepal / K.P. Acharya, K. Kaphle // *Global Journal of Animal Scientific Research*. – 2015. – № 3. – P. 227 – 239.
242. Berbenets, O. Economic aspects of extruded soybeans' usage in livestock and poultry / O. Berbenets, A. Pugach, O. Lebedenko // *Bulgarian journal agricultural science*. – 2020. – Vol. 26. № 5. – P. 1034 – 1040.
243. Бесулін, В.І. Птахівництво і технологія виробництва яєць та м'яса птиці / В.І. Бесулін, В.І. Гужва та ін. – Біла Церква, 2003. – 448 с.
244. Бородай, В.П. Технологія виробництва продукції птахівництва / В.П. Бородай, М.І. Сахацький, А.І. Ветрійчук, В.В. Мельник – Вінниця: Нова Книга, 2006. – 360 с.
245. Boruta, A. Effect of organic and inorganic forms of selenium on the morphological composition of eggs and selenium content in egg mass / A. Boruta, E. Swierczewska, T. Roszkowski // *Medicine weterinary*. – 2007. – Т.63. № 2. – P. 238 – 241.
246. BROWN NICK. Brown Egg Layers. NEW Management Guide. [Electronic resource]. – Access mode:<https://hn-int.com/wp-content/uploads/2020/10/brown-nick.pdf> (дата обращения 16.09.22).
247. Bunchasak, C. Role of Dietary Methionine in Poultry Production / C. Bunchasak // *Poultry Science*. – 2009. – Vol.46. № 3. – P. 169 – 179.
248. Cheng, T. Effects of Lipopolysaccharide Challenge on the Performance, Immune Responses and Zinc Metabolism of Laying Hens Fed Two Zinc Sources / T. Cheng, Y. Guo // *Acta veter.zootechn.sinica*. – 2005. – Vol. 36. № 5. – P. 446 – 452.
249. CORAL NICK. White Egg Layers. NEW Management Guide. [Electronic resource]. – Access mode: https://hn-int.com/wp-content/uploads/2020/10/HN_MG_Coral_EN_06.21_screen.pdf (дата обращения 16.09.22).

250. CRUSTAL NICK. White Egg Layers. NEW Management Guide. [Electronic resource]. – Access mode: <https://hn-int.com/wp-content/uploads/2021/05/HN-leaflet-Crystal-Nick-EN-1.pdf>
251. Determinacao da exigencia nutricional de treonina para poedeiras leves e semipesadas / S.R. Valerio, P.R. Soares, H.S. Rostagno, M.de A. Silva // Rev. brazil Zootecnica. – 2000. – Vol. 29. № 2. – P. 518 – 524.
252. Dhiab, A.T. Effect of dried kefir milk on the productive performance of the Brown Lohmann Laying Hens / A. T. Dhiab // Indian Journal of Ecology. – 2020. – Vol. 47. – № 4. – P. 91 – 95.
253. Digestible lysine and sulfur amino adds requirements in White Leghorn hens / B. Fuente Martinez, A. Diaz Cruz, J. Lecumberri Lopez, E. Avila Gonzalez // Veterinaria Mexico. – 2005. – Vol.36. № 2. – P. 135 – 145.
254. Effects of graded dietary L-arginine supply on organ growth in four genetically diverse layer lines during rearing period / M.-A. Lieboldt, I. Hall, J. Frahm, L. Schrader // Poultry Science Journal. – 2016. – Vol. 53. № 2. – P. 136 – 148.
255. Effects of Different Grain Sources in Both Maternal and Offspring Diets on Pigmentation and Growth Performance in Yellow-Skinned Chickens / P. Yunzhi, T. Huize, L. Songbai // Poultry Science Journal. – 2017. – Vol. 54. – № 3 – P. 228-235.
256. Efficacy of feeding various calcium source and concentration on egg quality, some blood variables, and performance of aged laying hens / M.H. Salajegheh, E.M. Yousef, M. Salarmoini, M. Baniyasi // Poultry Science Journal. – 2020. – № 8(1). – P. 33 – 42.
257. Energy, amino acids, and environment for layers / C.N. Coon, A. Prquri, I. Obi, S. Doamekpor // World"s Poultry Science. – 1987. – T. 43. № 2. – P. 21 – 27.
258. Evaluacion de la soya integral cocida y de harina de yuca en da alimentasion de aves de postura / S. Hennessey, J.C. Ayala, A. Lopez, E. Santos // Acta Agron. – 1987. – T. 37. № 1. – P. 90 – 100.
259. Faria, D.E. Threonine requirement of commercial laying hens fed a corn-soybean meal diet / D.E. Faria, R.H. Harms, G.B. Russell // Poultry Science Journal. – 2002. – Vol.81. № 6. – P. 809 – 814.

260. Garcia, A.R. Feeding of Unground Pearl Millet to Laying Hens / A.R. Garcia, N.M. Dale // *Journal of Applied Poultry Research*. – 2006. – Vol.15. – P. 574 – 578.
261. Hammershoj, M. Effekten af rapsfro i foder til brunaegs-aeglaeggere pa TMA-lugt og andre kvalitetsegenskaber af aeg / M. Hammershoj. – Tjele, 1996. – 30 с.
262. Harms, R.H. Evaluation of tryptophan requirement of the commercial layer by using a corn-soybean meal basal diet / R.H. Harms, G.B. Russell // *Poultry Science Journal*. – 2000. – Vol. 79. № 5. – P. 740 – 742.
263. Jazi, V. Comparison of the effects of dietary probiotic and prebiotic with sesame meal processed by bio-fermentation technique on production performance, serum biochemical metabolites, and gut microbial population of laying hens / V. Jazi, S. Bishesari // *Poultry Science Journal*. – 2022. – № 10(2). – P. 269 – 277.
264. Kiiskinen, T. Feeding regimen as a means to reduce the use of protein in poultry production / T. Kiiskinen // *Ann. agr. Fenn.* – 1984. – T. 23. № 1. – P. 8 – 25.
265. Kjaer, J. Proteinniveauets og aerters indflydelse paaegs ydre og indre kvalitet / J. Kjaer, J.F. Jensen. – Foulum, 1995. – 20 с.
266. Leentfaar, E. Nutrition Management Guide / E. Leentfaar, G. Lopez, T. Braak [Electronic resource]. – Access mode: https://layinghens.hendrix-genetics.com/documents/883/Nutrition_Guide_English_vs4.pdf (дата обращения 14.09.2022).
267. Liu, Y. Effects of feeding strategies on eggshell quality of laying hens during late laying period / Y. Liu, V.A. Uyanga, H. Jiao // *Poultry Science Journal*. – 2022. – Vol. 102 (2). – P. 102-109.
268. Mohammadi, H. Follicle diameters, egg weight, and egg production performance in old laying hens injected with growth hormone and Testosterone / H. Mohammadi, Z. Ansari-Pirsaraei // *Journal of Agricultural Science and Technology*. – 2016. – Vol. 18. – No 4. – P. 949 – 959.
269. NICK CHICK. White Egg Layers. NEW Management Guide. [Electronic resource]. – Access mode: <https://hn-int.com/wp-content/uploads/2020/10/nick-chick.pdf> (дата обращения 16.09.22).
270. Performance of laying hens as affected by the supplementation of a barley-based diet with a crude enzyme preparation from *Trichoderma viride* / J. Brufau, R. Cos, A.

- Perez-Vendrell, E. Esteve-Garcia // Canadian journal of Animal Science. – 1994. – Vol.74. № 1. – P. 129 –133.
271. Phelps, A. Freezing grower feed intake at 6-weeks hikes egg output / A. Phelps // Feedstuffs. – 1984. – Т. 56. № 32. – P. 20
272. Schalm, The effect of protein source and level of inorganic phosphorous on laying hen performance / M.B. Schalm, W. Guenter // Poultry Science. – 1984. – Т. 63. № 1. – P. 177 – 178.
273. Svihus, B. Effect of chemical content and physical characteristics on nutritional value of wheat, barley and oats for poultry / B. Svihus, M. Gullord // Animal Feed Science and Technology. – 2002. – Vol.102. – P. 71 – 92.
274. SUPER NICK. White Egg Layers. NEW Management Guide. [Electronic resource]. – Access mode: <https://hn-int.com/wp-content/uploads/2020/10/super-nick.pdf> (дата обращения 16.09.22).
275. Swiatkiewicz, S. The effect of zinc and manganese source in the diet for laying hens on eggshell and bones quality / S. Swiatkiewicz, J. Koreleski // Veterinary Medicine. – 2008. – Т. 53. № 10. – P. 555 – 563.
276. The effect of herbal product (NBS Superfood) supplementation on egg quality traits in commercial laying hens / S.M. Alsherify, A. Hassanabadi, S. Zerehdaran, H. N. Moghaddam // Poultry Science Journal. – 2022. – №10(2). – P. 251 – 267.
277. Tiller, H. Ist der Einsatz von Enzymen in der Legehennenernahrung sinnvoll? / H. Tiller // Lohmann Informa. – Cuxhaven. – 2000. – № 3. – S. 17 – 21.
278. Томова, Д. Влияние на фазовоо хранене на носачките върху продуктивността / Д. Томова, С. Сурджийска, Л. Владимирова // Животн. Науки. – 1989. – Т. 26. № 6. – С. 64 – 69.
279. Vakili, R. Performance and egg quality of laying hens fed diets supplemented with herbal extracts and flaxseed / R. Vakili, Majidzaden Heravi R. // Poultry Science Journal. – 2016. – Vol. 4. – № 2 – P. 107-116.
280. Velasco, E.M. Metodos de alimentacion en el reemplazo de ponedoras White Leghorn / Rev. Avicult. – 1987. – Т. 31. № 3. – P. 79 – 88.

281. Vovesny, V. Poznatky z odchovu kurat noveho nosneho hybridu hisex bily / V. Vovesny // Nas Chov. – 1985. – Т. 45. № 2. – S. 76 –77.
282. Waldroup, P.W. Comparative performance of laying hens fed simplified and complex computer-formulated diets / P.W. Waldroup, G. Lynum, H. Takahashi. – Fayetteville (Ark.). – 1990. – 10 с.
283. Wooten, Z.S. Effect of nutritional variance of energy and crude protein on sex ratio and development of W-36 Parent offspring / Z.S. Wooten, C.M. Lowman // Poultry Science Journal. – 2021. – № 9(2). – P. 255 – 262.
284. Yaghobfar, A. Effect of genetic line, sex of birds and the type of bioassay on the metabolisable energy value of maize / A. Yaghobfar // British Poultry Science. – 2001. – Vol. 42. № 3. - P. 350 – 353.
285. Засєкїн, Д.А. Санїтарно-гїгїєнїчні вимоги птахївництва / Д.А. Засєкїн // Сучасне птахївництво. – 2005. – Вип. 2. – С. 7 – 9.

ПРИЛОЖЕНИЯ



Рисунок А.1 – Общий вид клеточной батареи «Univent UV-L 550А»



Рисунок А.2 – Куры-несушки кросса «Ломанн-ЛСЛ-Классик» исследуемых групп

Таблица Б.1 – Состав рецептов комбикормов для доращивания ремонтного
молодняка в цехе промышленного стада

Состав комбикорма, %	Наименование рецептов	
	ПК-4	ПК-1-0
Пшеница	66,0	62,48
Ячмень	14,5	10,0
Шрот подсолнечный	12,6	15,0
Мука мясная	-	1,5
Дрожжи кормовые	1,0	1,65
Масло подсолнечное	0,9	1,2
Кормовой концентрат лизина	0,42	0,43
DL-метионин	0,08	0,1
Мука известняковая	2,0	5,4
Монокальцийфосфат	1,2	1,0
Соль поваренная	0,3	0,24
Премикс	1,0	1,0

Таблица Б.2 – Показатели качества комбикормов доращивания ремонтного
молодняка в цехе промышленного стада

Показатели	Наименование рецептов	
	ПК-4	ПК-1-0
Обменная энергия, кДж/100 г	1136	1151
Сырой протеин, %	15,0	16,5
Сырая клетчатка, %	4,2	4,2
Линолевая кислота, %	1,06	1,21
Лизин, %	0,72	0,80
Метионин, %	0,35	0,38
Метионин + цистин, %	0,59	0,64
Треонин, %	0,50	0,54
Кальций, %	0,94	2,17
Фосфор усвояемый, %	0,32	0,34
Натрий, %	0,15	0,15
Хлор, %	0,15	0,15
Витамин А, тыс. МЕ	10,0	10,0
Витамин D3, тыс. МЕ	2,0	2,5
Витамин Е, мг	20,0	15,0
Витамин К, мг	2,0	2,0
Витамин В1, мг	1,0	1,0
Витамин В2, мг	5,0	5,0
Витамин В3, мг	8,0	20,0
Витамин В4, мг	84,0	84,0
Витамин В5, мг	30,0	30,0
Витамин В6, мг	2,0	2,0
Витамин В12, мг	0,25	0,25
Витамин Вс, мг	1,0	1,0
Витамин Н, мг	0,5	0,5
Селен, мг	0,25	0,25
Цинк, мг	60,0	70,0
Железо, мг	25,0	25,0
Медь, мг	10,0	10,0
Иод, мг	1,0	1,0

СОГЛАСОВНО
Проректор по научной работе и
стратегическому развитию
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА


/С.И. Коконнов/
«21» сентября 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ
Исполнительный директор
ООО «Птицефабрика «Вараксино»


/Н.П. Климов/
«21» сентября 2022 г.



АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и
технологических работ в высших учебных заведениях

Заказчик Общество с ограниченной ответственностью «Птицефабрика
«Вараксино»

(наименование организации)

Кузнецов Д.Ю.

(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы «Эффективность
производства пищевых яиц при различной продолжительности фаз
кормления кур-несушек» в рамках госбюджетной НИР АААА – А18-
118041690037-4 «Совершенствование технологии производства продукции
птицеводства в условиях промышленных предприятий»

(наименование темы, № гос. регистрации)

выполненной ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

(наименование вуза, НИИ, КБ)

выполняемой 2020 - 2022 г.

(сроки выполнения)

Внедрены Общество с ограниченной ответственностью «Птицефабрика
«Вараксино»

(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных работ продолжительность скармливания рецептов
комбикормов при фазовом кормлении кур-несушек кросса «Ломанн ЛСЛ
Классик»

(эксплуатация изделия, работы, технологии); производство (изделия, работы,
технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения массовое

(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Методика (метод) производственный, подразделения по содержанию
кур-несушек промышленного стада ООО «ПФВ»

4. Новизна результатов научно-исследовательских работ принципиально-новые
(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация старых разработок)
5. Внедрены:
в промышленное производство Общества с ограниченной ответственностью «Птицефабрика «Вараксино», подразделения по содержанию кур-несушек промышленного стада
(участок, цех, процесс)
6. Объем внедрения 504000 голов кур-несушек промышленного стада.
7. Экономическая эффективность внедрения результатов 3778,1 тыс. руб. или 23,8 рубля на одну среднюю несушку.
8. Социальный и научно-технический эффект улучшение и оздоровление научно-технических направлений
(охрана окружающей среды, недр; улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение)

От вуза
Декан зооинженерного факультета

 /Е.В. Хардина/

Руководитель НИР

 /А.А. Астраханцев/

От предприятия
Директор по птицеводству

 /А.М. Арасланов/

Главный зоотехник

 /Д.Н. Симаков/

Ответственный за внедрение

 /М.А. Перевозчиков/

Акт внедрения результатов научных исследований в производство



**МИНИСТЕРСТВО
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(Удмуртский ГАУ, УдГАУ)

Удмуртская Республика,
Студенческая ул., д. 11, Ижевск г., 426069,
тел. (3412) 58-99-48, факс 58-99-47
e-mail: info@udsau.ru

<https://udsau.ru>
ОКПО 00493646, ОГРН 1021801172370,
ИНН/КПП 1831036505/183101001

л.р. 12.10.22 № 41-13/02-6349

на № _____ от _____

Справка

Полученные результаты в ходе научной работы Перевозчикова Максима Александровича на тему «Продуктивность кур-несушек и эффективность яичного птицеводства при различной продолжительности скармливания рецептов комбикормов» по специальности 4.2.4 Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства применяются в учебном процессе со студентами направлений бакалавриата 36.03.02 «Зоотехния» и 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», специальности 36.05.01 «Ветеринария», а также со студентами направления магистратуры 36.04.02 «Зоотехния».

Ректор

А.А. Брацихин

Исполнитель: Калайчева Е.В.
89508110541