

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, технологии приготовления
кормов и производства продукции животноводства

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Ижевск 2023 г.

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Удмуртский государственный аграрный университет»

Научный руководитель: **Астраханцев Антон Анатольевич**,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Официальные оппоненты: **Епимахова Елена Эдугартовна**,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», базовая кафедра частной зоотехнии, селекции и разведения животных, профессор

Малородов Виктор Викторович,
кандидат сельскохозяйственных наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кафедра частной зоотехнии, доцент

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет»

Защита диссертации состоится 27 сентября 2023 г. в 12⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета 35.2.043.01 при ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ по адресу: 426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 11. Тел/факс 8 (3412) 589-936, e-mail: diss35.2.043.01@udsau.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ и на сайте: <https://udsau.ru>, с авторефератом – на сайтах <https://udsau.ru> и <http://www.vak.ed.gov.ru>

Автореферат разослан «___» _____ 2023 года

Ученый секретарь
диссертационного совета



Березкина Галина Юрьевна

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

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 скормливании 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 скормливания 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 ФНИЦ «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.

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.

Апробация 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 выявлена с помощью критерия Стьюдента.

Основные положения научно-квалификационной работы доложены и обсуждены на научно-практических конференциях в г. Ижевск, 2019, 2020, 2021, г. Кинель, 2022, г. Новосибирск, 2022. По результатам проведенных исследований опубликовано 7 печатных работ, которые отражают основное содержание диссертации, в том числе 2 – в рецензируемых журналах, рекомендуемых ВАК РФ.

Структура и объем работы. 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.

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 «Вараксина» Удмуртской Республики. При осуществлении данного исследования был поставлен научно-хозяйственный опыт 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.

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

В первой группе использовали смену рецептов комбикормов, принятую на предприятии для фазового кормления птицы кросса «Ломан-ЛСЛ-Классик». 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. 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. 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 550А» в четырехъярусном исполнении.



Рисунок 1 – Схема исследований

Параметры микроклимата в корпусах поддерживались в автоматическом режиме согласно рекомендациям по работе с кроссом. Длительность научно-хозяйственного опыта на курах-несушках промышленного стада составила 57 недель: с 22 по 79 недели жизни.

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

Таблица 2 – 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

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 долей ячменя. В качестве источников протеина в комбикорма вводили подсолнечный шрот, дрожжи кормовые, мясную муку в первые два рецепта. Для баланса обменной энергии и источника линолевой кислоты в комбикормах использовали подсолнечное масло в количестве 1,44 – 2,5 %. 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. Потребность в кальции, в основном, восполнялась за счет включения известняковой муки в рецепты комбикормов. 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.

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. В таблице 3 приведены показатели, характеризующие движение поголовья птицы в исследуемых группах.

Таблица 3 – 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. 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.

Так же нами была исследована динамика живой массы кур, как один из показателей их жизнеспособности. Изменения в продолжительности скармливания комбикормов в пределах фаз продуктивного периода 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 (табл. 4).

Таблица 4 – 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**

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

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. 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. 5).

Таблица 5 – 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 % не отличался и был в пределах 22 – 23 недель. Так же не отличался достоверными различиями и показатель возраста достижения пика яйцекладки. 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. 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. Достоверной разницы между группами по темпу снижения яйценоскости не выявлено.

3.4 Показатели качества пищевых 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 6 приведены морфологические показатели пищевых яиц, оцененных в возрасте кур 52 недели.

Таблица 6 – 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 разницы по массе скорлупы не обнаружено. По значениям относительной доли белка, желтка и скорлупы в яйце по группам достоверной разности также не выявлено. 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 7 показаны биофизические показатели качества яйца по группам в возрасте 52 недель.

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 %. Индекс желтка между группами достоверно не отличался. 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.

Таблица 7 – 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

* $P \geq 0,95$

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. 8).

Таблица 8 – 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. По значению доли белка между группами не выявлено достоверной разности, а величины показателя были на уровне 62,1 – 62,7 %. Доля желтка была практически на одном уровне и составила 25 – 25,4 %. Масса желтка в группах достоверно не различалась и имела значения 15,5 – 16,4 г. 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.

Соотношение массы белка к массе желтка в группах составило 2,44 – 2,51 и не характеризовалось достоверной разницей.

В возрасте 72 недель также были изучены биофизические характеристики белка, желтка и скорлупы, и единицы ХАУ (табл. 9).

Таблица 9 – 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. 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. Толщина и прочность скорлупы в группах оказались практически равными – 391 – 393 мкм и 43,9 – 46,4 Н соответственно.

3.5 Оценка потребления комбикорма и затрат корма на яичную продукцию

При планировании исследований, связанных с совершенствованием параметров кормления птицы, оценка показателей расхода и затрат кормов на производство продукции является неотъемлемой частью (табл. 10).

Таблица 10 – 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

Примечание: **P ≥ 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. 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.

Общий расход комбикормов всех рецептов за продуктивный период в первой группе составил 47,0 кг, во второй и третьей группах – 46,7 и 46,8 кг соответственно. Между исследуемыми группами достоверной разности по данному показателю не выявлено.

В таблице 11 приведены затраты корма, обменной энергии и сырого протеина на яичную продукцию.

Таблица 11 – 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 несущую 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 несущую 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*

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

Большими затратами корма на производство 10 яиц характеризовалась первая группа – 1,27 кг, что достоверно выше на 0,02 и 0,04 кг ($P \geq 0,99$) по сравнению с остальными группами. 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. Между второй и третьей, а также первой и третьей группами по затратам корма на 10 яиц достоверной разницы не выявлено. Затраты корма на 1 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 ($P \geq 0,95$).

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. 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 несушку 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 несушку 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.

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.

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 %.

3.7 Расчет и анализ индексов продуктивности и эффективности яичного птицеводства

Величины индексов в разрезе исследуемых групп представлены в таблице 12.

Таблица 12 – 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.

Куры второй группы характеризовались достоверно большими значениями индексов, в которых учтены только их продуктивные качества. То есть изменение сроков скормливания 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 ($P \geq 0,99$).

3.8 Результаты производственной проверки

При проведении производственной проверки брали идентичные исследуемым группам по размеру партии кур-несушек. По результатам производственной проверки нами была рассчитана экономическая эффективность производства пищевых яиц с учетом продажи мяса несушек после их убоя. 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.

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 превзошли 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 скармливания 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 скармливания 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 скармливания 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 РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ

1. Перевозчиков, М.А. Качество пищевых яиц при различной продолжительности фаз кормления кур-несушек / М.А. Перевозчиков, А.А. Астраханцев,

В.В. Наумова // Вестник Ульяновской Государственной Сельскохозяйственной Академии. – 2022. – № 2(58). – С. 185-190.

2. Перевозчиков, М.А. Выбор оптимальной продолжительности скармливания рецептов комбикормов в фазовом кормлении кур-несушек / М.А. Перевозчиков, А.А. Астраханцев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 10(216). – С. 67-71.

Публикации в других изданиях

3. Астраханцев, А.А. Анализ показателей яйценоскости кур-несушек при различных подходах к их фазовому кормлению / А.А. Астраханцев, М.А. Перевозчиков // Теория и практика современной аграрной науки: сборник V национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 28 февраля 2022 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2022. – С. 769-772.

4. Астраханцев, А.А. Показатели яичной продуктивности кур-несушек при различных подходах к организации их кормления / А.А. Астраханцев, М.А. Перевозчиков // Аграрное образование и наука - в развитии животноводства: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х томах, Ижевск, 20 июля 2020 года. Том I. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 36-38.

5. Перевозчиков, М.А. Применение разной продолжительности фаз при кормлении кур-несушек кросса «Ломанн ЛСЛ Классик» / М.А. Перевозчиков // Инновационные достижения науки и техники АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Кинель, 28 февраля – 03 2022 года. – Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2022. – С. 222-226.

6. Перевозчиков, М.А. Динамика живой массы кур-несушек промышленного стада при различных подходах к фазовому кормлению / М.А. Перевозчиков // 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. 185-190.

7. Перевозчиков, М.А. Технология фазового кормления кур-несушек / М.А. Перевозчиков, И.М. Мануров // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки: материалы Национальной научно-практической конференции молодых ученых, в 3 томах, Ижевск, 04–05 декабря 2019 года. Том II. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 139-144.

Перевозчиков Максим Александрович

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

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления
кормов и производства продукции животноводства

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Подписано в печать _____
Формат 60x84 1/16. Усл. печ.л. 1,0 Заказ № ____
Тираж 100 экз.
Редакционно-издательский центр УдГАУ.
429069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11
Тел. 8(3412) 59-88-11, email: info@udsau.ru