

НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

ПТИЦЕВОДСТВО



ОСНОВАН В ЯНВАРЕ 1951 ГОДА

№ 11. 2025

УСТАНОВИ
ЭФФЕКТИВНЫЙ
АНТИВИРУС



Вектормун ND снижает распространение вируса ньюкаслской болезни, максимально защищает без побочных действий

ООО «Сева Санте Анимал» - 109428, Москва, Рязанский пр-т, 16, административный корпус
Тел.: 8 (495) 729-59-90 / 729-59-91 / 729-59-92. Тел./факс: 8 (495) 729-59-93. www.ceva-russia.ru

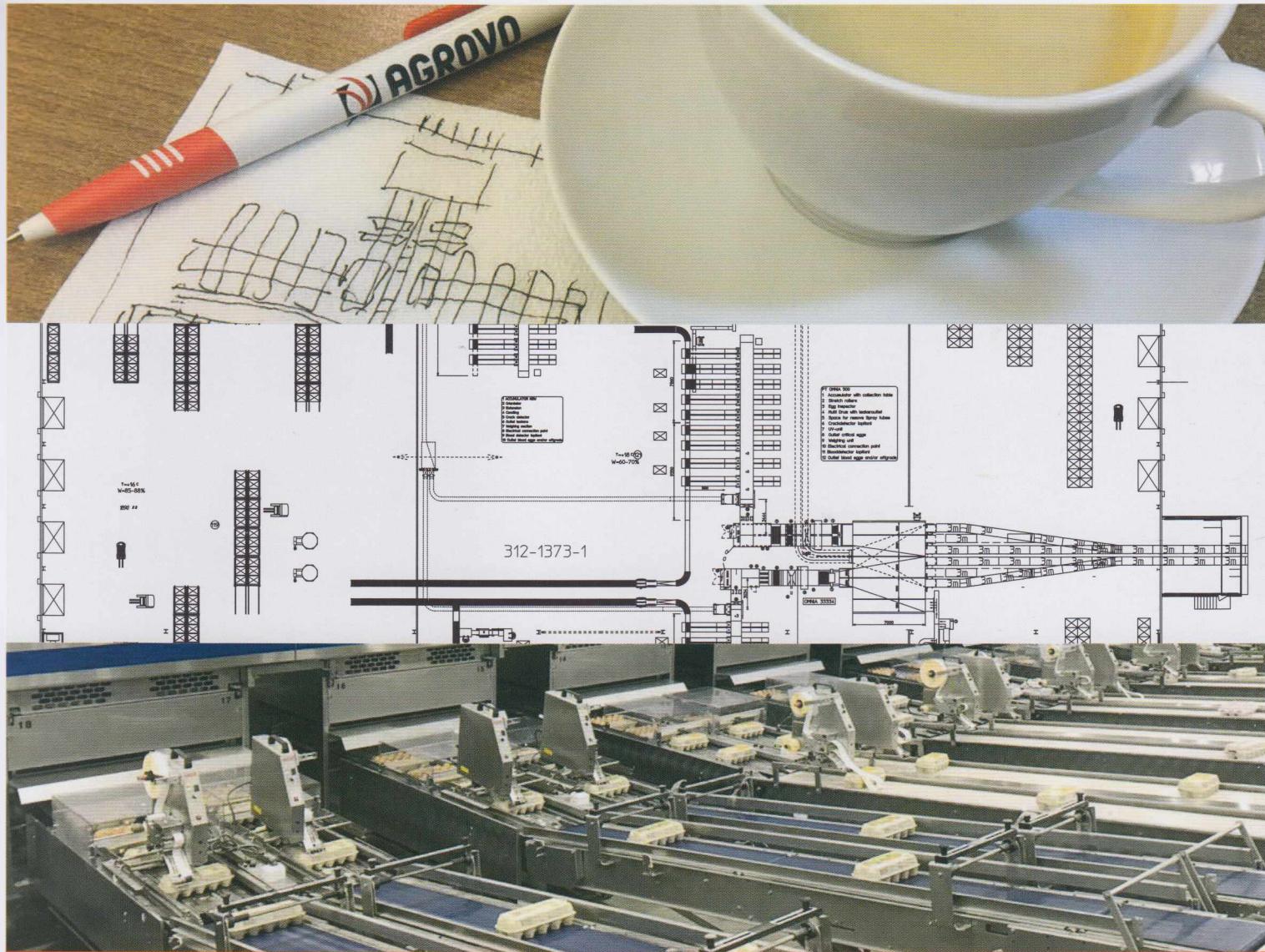


ПЕРЕД ПРИМЕНЕНИЕМ ОЗНАКОМЬТЕСЬ С ИНСТРУКЦИЕЙ



AGROVO

ВАШ ПАРТНЕР ОТ ПРОЕКТА ДО РЕАЛИЗАЦИИ



НЕОСПОРИМОЕ ЛИДЕРСТВО И ПОСТПРОДАЖНАЯ ПОДДЕРЖКА НА ВСЕХ УРОВНЯХ



**НУЖНАЯ ВАМ СТАТИСТИКА – ВСЕГДА
ДОСТУПНА В ОБЛАЧНОМ ХРАНИЛИЩЕ**



**АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ
НАНОТЕХНОЛОГИИ**



ВИДЕОСИСТЕМА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ



СВЕРХТОЧНЫЙ ДЕТЕКТОР НАСЕЧКИ



САМООЧИСТКА И ДЕЗИНФЕКЦИЯ



**252 000 я/ч
НЕПРЕВЗОЙДЕННАЯ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ**



MOBA

ПТИЦЕВОДСТВО

ISSN 0033-3239

Периодичность -

11 номеров в год

Учредители:

Министерство сельского
хозяйства РФ; ООО «Авиан»

Главный редактор

Т.А. Егорова, доктор с.-х. наук,
профессор РАН



Подписано к печати 12.11.2025
Формат 60x90 1/8. Бумага
мелованная. Усл. печ. л. 9

Отпечатано в ООО «Медиа Гранд»
E-mail: info@mediagrandprint.ru
www.mediagrandprint.ru
152900 Ярославская область,
г. Рыбинск,
ул. Орджоникидзе, д. 57
Тираж 3000 экз.
Цена свободная

Адрес редакции
и издаельства:

141307, Московская область,
г. Сергиев Посад,
ул. Юности, д. 6/33
Тел.: +7(903) 183-42-48
www.poultrypress.ru,
E-mail: avian.nauka@yandex.ru
pt.vntip@yandex.ru
Адрес для писем:
141307, Московская обл.,
г. Сергиев Посад, а/я 10
ООО «Авиан»

Наши индексы в электронном
каталоге Почта России:

ПН709 (полугодовой)
ПС954 (годовой)

Журнал зарегистрирован
в Министерстве печати
и информации РФ
№0110917 от 16.07.1993 г.

Редакция не несет ответственности
за продукцию, рекламируемую
firmами и авторами

© ООО «Авиан», 2025



Редакционная коллегия



Фисинин В.И.
Председатель редколлегии

Россия, Сергиев Посад,
президент НКО «Росптицесоюз»,
научный руководитель
ФНЦ «ВНИТИП», доктор
сельскохозяйственных наук,
академик РАН



Ефимов Д.Н.

Россия, Москва,
доктор сельскохозяйственных
наук



Егоров И.А.

Россия, Сергиев Посад,
руководитель научного
направления – питание с.-х.
птицы ФНЦ «ВНИТИП»,
доктор биологических наук,
академик РАН



Кочиш И.И.

Россия, Москва,
заведующий кафедрой
зоогигиены и птицеводства
им. А.К. Даниловой
ФГБОУ ВО МГАВМиБ –
МВА им. К.И. Скрябина,
доктор сельскохозяйственных
наук, академик РАН



Енгашев С.В.

Россия, Москва,
профессор кафедры
эпизоотологии, паразитологии
и ветсанэкспертизы ФГБОУ
ВПО «Нижегородская ГСХА»,
доктор ветеринарных наук,
академик РАН



Станишевская О.И.

Россия, Санкт Петербург,
Национальный центр генетических
ресурсов сельскохозяйственных
животных ФГБНУ
ФИЦ животноводства –
ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста,
доктор биологических наук



Суханова С.Ф.

Россия, Санкт-Петербург,
заведующий кафедрой
птицеводства и мелкого
животноводства им. П.П. Царенко
ФГБОУ ВО СПбГАУ,
доктор с.-х наук, профессор



Бураяков Н.П.

Россия, Москва,
заведующий кафедрой кормления
с.-х животных РГАУ – МСХА
им. К.А. Тимирязева,
доктор биологических наук,
профессор



Епимахова Е.Э.

Россия, Ставрополь, профессор
кафедры частной зоотехнии,
селекции и разведения
животных ФГБОУ ВО
Ставропольский ГАУ
доктор с.-х наук, профессор



Шацких Е.В.

Россия, Екатеринбург,
заведующий кафедрой
зоинженерии ФГБОУ ВО
Уральский ГАУ, доктор
биологических наук, профессор



ПТИЦЕВОДСТВО



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

GENETICS & SELECTION

Дегтярева О.Н.

Анализ прироста живой массы и качества спермопродукции петухов породы корниш отцовской линии СМ5 кросса «Смена 9» 5

Degtyaryova O.N.

Analysis of bodyweight gains and sperm production and quality in Cornish male breeders of paternal preparental line SMS of broiler cross Smena-9

Егорова А.В., Огнева О.А.

Мясные куры: селекция отцовской и материнской линий корниш в СГЦ «Смена» 11

Egorova A.V., Ogneva O.A.

Cornish broiler breeders: selection of paternal and maternal preparental lines at the Center for Genetics & Selection "Smena"

Перинек О.Ю.

Влияние систем содержания и направленной селекции на качественные показатели яиц кур 17

Perinek O.Y.

The influence of housing system and targeted selection on the quality parameters of chicken eggs

КОРМЛЕНИЕ

NUTRITION

Буяров В.С., Комоликова И.В., Буяров А.В., Ляхова В.В.

Влияние хитозанового комплекса на продуктивность, биохимические показатели крови и микробиом кишечника цыплят-бройлеров 23

Buyarov V.S., Komolikova I.V., Buyarov A.V., Lyakhova V.V.

Effects of a chitosan complex on the productive performance, biochemical blood parameters, and composition of cecal microbiota in broilers

Дускаев Г.К., Дерябин Д.Г.

Результаты использования комбинаций природных органических соединений в рационах цыплят-бройлеров 29

Duskaev G.K., Deryabin D.G.

Different combinations of natural organic substances in diets for broilers

Егоров И.А., Егорова Т.В., Варбанский Д.И.

Применение гибридной ржи в комбикормах для кур-несушек 34

Egorov I.A., Egorova T.V., Varbansky D.I.

A hybrid variety of rye in diets for laying hens

Фисинин В.И., Егоров И.А., Егорова Т.А., Манукян В.А., Ленкова Т.Н.,

Дегтярева О.Н., Тишенкова М.С., Демидова Е.С., Кашпоров Л.М., Пащенко В.Е.

Применение бетаина в комбикормах для цыплят-бройлеров кросса «Смена 9» 39

Fisinin V.I., Egorov I.A., Egorova T.A., Manukyan V.A., Lenkova T.N.,

Degtyaryova O.N., Tishenkova M.S., Demidova E.S., Kashporov L.M., Pashchenko V.E.

Different levels of betaine in low-density diets for Smena-9 broilers

ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ

PRODUCTION SYSTEMS

Ленкова Т.Н., Егорова Т.А.

Продуктивность бройлеров кросса «Смена 9» при различных режимах освещения 46

Lenkova T.N., Egorova T.A.

Productive performance in Smena-9 broilers with different lighting regimes

ИНКУБАЦИЯ

INCUBATION

Овчарова Е.С., Маслов Д.В., Сыворотко Е.В.

Обработка инкубационного яйца раствором эфирных масел кoriандра и пихты сибирской 51

Ovcharova E.S., Maslov D.V., Svorotko E.V.

Disinfection of eggs with a solution of essential oils of coriander and Siberian fir prior to incubation

Суханова С.Ф., Васильева Л.Т., Беляев А.А., Головашева О.В.

Качество инкубационных яиц и результаты инкубации в зависимости от возраста кур родительского стада кросса Dekalb White 56

Sukhanova S.F., Vasileva L.T., Belyaev A.A., Golovasheva O.V.

Quality of incubation eggs and incubation efficiency in parental flock of Dekalb

White layers as affected by hens' age

КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ

PRODUCT QUALITY

Дюрелакс Ликвид® – эффективное решение для снижения стресса у сельскохозяйственных животных 62

Durelax® Liquid: effective decision for the prevention of stresses in animals and poultry

Тимофеева Э.Н.

EGCTOP: инновационный кормовой комплекс для повышения качества скорлупы яиц кур 65

Timofeyeva E.N.

EGGTOP: An innovative feed additive improving eggshell quality in chicken

ВЕТЕРИНАРИЯ

VETERINARY

Бирюков И.М., Симонова Е.А.

Изучение стабильности биологических свойств производственного вакцинного штамма

Eimeria acervulina L-2-15 69

Biryukov I.M., Simonova E.A.

Assessment of stability of the biological properties of productive vaccine strain

of *Eimeria acervulina* L-2-15

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора сельскохозяйственных и биологических наук.

Журнал входит в подборку ведущих российских научных журналов Russian Science Citation Index на платформе Web of Science; с 2018 г. индексируется базой CAB Abstracts (Великобритания).

РЕКЛАМА В НОМЕРЕ



ООО «Сева Санте Анималь» 1-я стр. Обложки



olltek ООО «Оллтек» 10



AGROVO ООО «Агрово» 2-я стр. Обложки



Хьювефарма ООО «Хьювефарма» 16



pak tavuk Pak tavuk 3-я стр. Обложки



agravia Выставка «АГРАВИЯ» (AGRASIA) 45



мустанг «Мустанг Технологии Кормления» 4-я стр. Обложки



KCM ООО «Коудайс МКорма» 64



ПРОВЕТ ООО «ПРОВЕТ» 4



Сева Санте Анималь 68

Профессиональная
ветеринария



проверт



ЭЛИТОКС

Повышает продуктивность и сохранность животных

Биотрансформация неполярных микотоксинов

Иммуномодуляция и гепатопротекция

Адсорбирующий комплекс

Эффективен в низких дозах

Маркер

Узнайте, подходит
ли Вам этот продукт



 Impextraco®
Optimizing feed ingredients



Эксклюзивный дистрибутор — ООО «ПРОВЕТ»

Консультации и техническая поддержка

115280, г. Москва, ул. Ленинская Слобода, д. 19

БЦ «Омега Плаза», офис 2009

Тел. +7 (495) 106-47-03

E-mail: info@provet.ru www.provet.ru

Научная статья

УДК 636.082.453.52

Анализ прироста живой массы и качества спермопродукции петухов породы корниш отцовской линии СМ5 кросса «Смена 9»

Ольга Николаевна Дегтярева

ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» (ФНЦ «ВНИТИП»)

Аннотация: Работа проводилась в виварии СГЦ «Загорское ЭПХ» на 28 петухах породы корниш отцовской линии СМ5 кросса «Смена 9», полученных из СГЦ «Смена», начиная с 140-дневного (20-недельного) возраста. Изучение спермопродукции петухов с 26 по 41 неделю жизни выявило высокие воспроизводительные качества петухов отцовской линии СМ5 кросса «Смена 9». Средний объем эякулята в 26 недель составил 0,41 мл, концентрация спермиев – 2,41 млрд./мл, общее содержание спермиев в эякуляте – 1,08 млрд. В 41 неделю эти показатели составили соответственно 0,47 мл, 3,05 млрд./мл и 1,41 млрд. Живая масса (ЖМ) петухов при комплектовании стада в 26 недель оказывала влияние на последующий прирост к 41 неделе. Коэффициенты корреляции между ЖМ в 20 и 26 недель и в 26 и 41 недель составили соответственно 0,342 и 0,315, а между 20 и 41 неделей – 0,369 при высокой степени достоверности. Для анализа динамики прироста ЖМ и ее влияния на количественные показатели спермопродукции все петухи во всех трех возрастах были разделены на 3 группы в соответствии с ЖМ: 1) со средней по группе ЖМ ($\bar{X}_{JM} \pm \sigma$), 2) с высокой ($JM > \bar{X}_{JM} + \sigma$) и 3) с низкой ЖМ ($JM < \bar{X}_{JM} - \sigma$). В 26 недель между этими группами наблюдались значительные различия по показателям спермопродукции: у петухов из группы 3 объем эякулята был ниже на 0,07 мл, чем в 1 и 2 группах, а концентрация спермиев – на 0,36 млрд./мл. Между 1 и 2 группой различия наблюдали только по концентрации спермиев. В 41 неделю по объему эякулята тенденция сохранилась, концентрация спермиев во 2 и 3 группах была равной, а в 1 группе этот показатель снизился на 0,27 млрд./мл. По качеству спермы (оценивавшейся по подвижности спермиев в разбавленной 1:3 сперме через 1 и 24 ч хранения) петухи разных групп и возрастов отличий не имели. Масса семенников в 41-недельном возрасте в среднем составила 48,14 г с колебаниями от 30,75 до 83,00 г, причем устойчивой связи между ЖМ и массой семенников не выявлено, как и достоверной зависимости показателей спермопродукции от массы семенников. Таким образом, лучшая спермопродукция на протяжении эксперимента была получена от петухов со средней ЖМ, и в 26- и в 41-недельном возрасте. Отмеченное влияние ЖМ в 20 недель на ЖМ при комплектовании стада в 26 недель свидетельствует о необходимости разработки оптимальных условий кормления и содержания при выращивании петухов до 20-недельного возраста.

Ключевые слова: петухи, порода корниш, линия СМ5 кросса «Смена 9», живая масса, спермопродукция, объем эякулята, концентрация спермиев, масса семенников.

Для цитирования: Дегтярева, О.Н. Анализ прироста живой массы и качества спермопродукции петухов породы корниш отцовской линии СМ5 кросса «Смена 9» / О.Н. Дегтярева // Птицеводство. – 2025. – №11. – С. 5-9.
doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-5-9

Введение. В современной высокоинтенсивной системе производства мяса бройлеров, где достижение максимальной продуктивности является приоритетной задачей, эффективность функционирования родительского стада приобретает первостепенное значение. Основная цель племенных хозяйств заключается в отборе и разведении мясных кроссов кур, обладающих генетически детерминированной способностью обеспечивать максимальный выход мяса от каждой родительской пары при минимизации затрат корма на единицу прироста живой массы потомства [1–3]. Эта цель достигается путем селекции на интенсивный рост потомства и внедрения инновационных технологических решений, направленных на полную реализацию генетического потенциала птицы. Однако в условиях интенсификации производства необходимо уделять повышенное внимание репродуктивным характеристикам мясных петухов, которые зачастую недооцениваются в контексте общей эффективности производства [4,5].

Эффективное выращивание петухов, предназначенных для воспроизводства, основано на создании оптимальных условий, обеспечивающих, с одной стороны, селекцию птицы с высокой скоростью роста, что обуславливает продуктивность будущего потомства, а с другой – жесткий контроль за динамикой увеличения живой массы в племенном стаде [6]. Избыточная масса тела может оказывать негативное влияние на репродуктивные показатели петухов, как при естественном спаривании, так и при искусственном осеменении, что, в конечном итоге, приводит к снижению показателей продуктивности прародительских и родительских стад [7,8].

Спермопродукция и качественные характеристики спермы мясных петухов являются основополагающими факторами, определяющими эффективность разведения и получения здорового, жизнеспособного потомства [9]. Важно учитывать, что чрезмерное увеличение массы тела может приводить к снижению подвижности сперматозоидов, оказывая существенное влияние на

репродуктивные показатели. Поддержание оптимальной живой массы мясных петухов требует тщательного контроля и балансирования их кормления с учетом их физиологического состояния и общего здоровья, что необходимо для обеспечения максимальной спермопродукции с высоким процентом подвижных и жизнеспособных сперматозоидов [10]. Достижение этой цели требует глубокого понимания физиологических потребностей птицы и умения находить компромисс между показателями роста и воспроизводства.

В контексте вышеизложенного, представляется необходимым установить оптимальные значения живой массы мясных петухов на этапах комплектования племенного стада и в период продуктивности.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в виварии СГЦ «Загорское ЭПХ». Для проведения эксперимента из СГЦ «Смена» были получены 28 петухов породы корниш отцовской линии СМ5 кросса «Смена 9» 140-дневного возраста. С целью еженедельного индивидуального мониторинга динамики прироста живой массы птица была закольцована. Петухи содержались в индивидуальных клетках, установленных на глубокой подстилке в трех изолированных боксах, оборудованных индивидуальными кормушками и ниппельными поилками. Раздача корма, соответствующего заданным нормативам, производилась вручную. Ежедневная норма корма для каждого петуха была одинаковой. Состав и питательная ценность рационов определялись специалистами отдела кормления ФНЦ «ВНИТИП». Кормление осуществлялось в соответствии с рекомендациями, изложенными в руководстве по работе с кроссом «Смена 9» [11]. Световой режим поддерживался в соответствии с режимом, рекомендованным для кросса «Смена 9».

Изучение спермопродукции проводили на основе получения эякулятов при еженедельном массаже абдоминальной области, начиная с 26- и до 41-недельного возраста. Приучение петухов к спермоотдаче на массаж проводили трижды, начиная с 25 недели жизни. Спермопродукция оценивалась еженедельно по объему эякулята и концентрации спермиев. Анализ спермы по концентрации проводили путем центрифugирования по методике Харитонова Н.А. [12]. Общее содержание спермиев определяли расчетным путем. В 31- и 36-недельном возрасте у петухов была определена выживаемость спермиев по показателям подвижности полиспермы. Для этого все эякуляты смешивали и разбавляли ранее разработанной средой в соотношении 1 к 3. Подвижность спермиев определяли в 3 повторностях через 1 ч после разбавления и 24-часового хранения в холодильнике при температуре +4-6°C.

На 42-й неделе петухи были убиты с проведением анатомического вскрытия для определения состояния и массы внутренних органов.



Рис. 1. Возрастная динамика живой массы петухов корниш отцовской линии СМ5 кросса «Смена 9»

Результаты исследований и их обсуждение. У мясной птицы очень часто рост мышечной ткани опережает рост костяка, внутренних органов и органов воспроизводства. Нередко проявляется синдром внезапной смерти из-за высокой массы и недоразвитой кровеносной системы. Вероятно, это явилось причиной падежа 1 петуха в возрасте 27 недель в процессе опыта. Живая масса его составляла 4770 г при средней массе всех петухов 4683 г. Петух был хорошо развит и выделял 0,5 мл спермы при концентрации спермиев 2,78 млрд./мл.

В 20 недель индивидуальная живая масса составила от 3234 г до 4222 г; в последующем (в 41 неделю) различия между петухами не изменились и составили около 1 кг (рис. 1). Снижение средней живой массы в 21 неделю, по сравнению с 20 неделей, объясняется адаптацией петухов к новым условиям содержания.

Еженедельный прирост живой массы по всей группе с 20 по 41 неделю составил от 18 до 268 г. В среднем прирост за весь период с 20 по 41 неделю составил 1971 г.

Индивидуальное разнообразие по живой массе сохранилось в течение всего опыта; коэффициент вариации (Cv) составил от 3,84 до 7,04%, несмотря на то, что условия содержания были равными, а ежедневная норма корма оставалась для всех петухов одинаковой.

На основании полученных данных по живой массе в возрасте с 20 по 41 неделю в каждом из 3 изученных возрастов все петухи были подразделены на 3 группы для анализа влияния прироста живой массы на количественные показатели спермопродукции. В 1 группу были отнесены петухи со средней живой массой ($\pm\sigma$), во 2 группу – с высокой массой (живая масса выше средней плюс 1 σ), в 3 группу – с низкой массой (живая масса ниже средней минус 1 σ); в абсолютном выражении различия между группами составили от 200 до 300 г (табл. 1).

По полученным данным по всем группам были рассчитаны коэффициенты корреляции между живой массой в 20 и 26 недель, 20 и 41 неделю, 26 и 41 неделю. По всем группам между живой массой в 20 и 26 недель, 20 и 41, 26 и 41 неделю коэффициент корреляции составил от +0,315 до +0,369.

Таблица 1. Показатели живой массы (ЖМ) петухов линии СМ5 трех групп

Группы	Возраст, недель		
	20	26	41
1 – средняя ЖМ	3903±45,55	4683±38,14	5874±55,81
2 – высокая ЖМ ($M_{\text{ср}} + \sigma$)	4028±25,45	4775±23,02	6029±18,15
3 – низкая ЖМ	3542±36,34	4399±36,06	5659±22,35

Таблица 2. Возрастная динамика спермопродукции петухов корниш отцовской линии СМ5 кросса «Смена 9»

Возраст, нед.	Процент петухов, выделивших эякулят на массаж	Объем эякулята, мл	Концентрация спермиев, млрд./мл	Содержание спермиев в эякуляте, млрд.	Индивидуальный lim		
					объем эякулята, мл	концентрация спермиев, млрд./мл	содержание спермиев в эякуляте, млрд.
26	78,5	0,41±0,04	2,41±0,22	1,08±0,16	0,1-0,7	0,71-4,14	0,14-2,73
27	100	0,42±0,04	3,28±0,22	1,40±0,16	0,1-1,3	1,06-5,93	0,21-3,68
28	100	0,46±0,06	3,87±0,21	1,80±0,21	0,05-1,3	1,52-5,69	0,16-4,18
29	88,9	0,40±0,07	3,61±0,25	1,52±0,21	0,05-1,3	0,59-5,11	0,06-4,63
30	92,6	0,47±0,05	3,28±0,19	1,60±0,21	0,1-1,1	1,42-5,26	0,13-3,79
31	100	0,46±0,06	3,74±0,19	1,73±0,21	0,05-1,3	1,74-5,83	0,08-5,30
32	96,3	0,47±0,07	3,25±0,18	1,57±0,25	0,05-1,5	1,29-5,16	0,13-4,51
33	96,3	0,53±0,07	3,73±0,19	2,15±0,26	0,1-1,5	1,48-5,92	0,29-5,22
34	96,3	0,47±0,07	3,71±0,21	1,84±0,29	0,05-1,2	1,30-5,63	0,13-4,88
35	92,6	0,52±0,06	3,47±0,17	1,72±0,17	0,1-1,4	1,25-4,74	0,33-3,35
36	96,3	0,55±0,08	3,62±0,18	2,01±0,28	0,05-1,5	1,79-5,70	0,17-5,73
37	96,3	0,56±0,09	3,48±0,15	1,94±0,27	0,1-1,6	1,55-4,78	0,15-5,13
38	96,3	0,48±0,06	3,77±0,18	1,89±0,28	0,1-1,3	1,23-5,03	0,24-5,66
39	92,6	0,61±0,07	3,58±0,18	2,20±0,27	0,05-1,4	1,63-4,74	0,10-4,99
40	96,3	0,56±0,08	3,26±0,22	1,81±0,23	0,05-1,6	1,13-4,91	0,13-4,83
41	96,3	0,47±0,08	3,05±0,19	1,41±0,25	0,05-1,5	1,02-5,27	0,07-4,48

Наиболее значительная зависимость живой массы петухов между возрастами 20, 26 и 41 недель отмечена в 3 группе, с достоверностью (p) от 0,5 до 1,0; т.е. петухи с более низкой начальной живой массой имели наибольший прирост в процессе использования с 20 по 41 неделю.

В табл. 2 представлены показатели спермопродукции петухов с 26 по 41 неделю. В 26-недельном возрасте сперма была получена у 78,5% петухов, хотя реакцию на массаж наблюдали у всех петухов. В 27-28 недель сперму выделяли все особи, а в дальнейшем этот показатель колебался от 88,9 до 100%. Количество спермы (объем эякулята) в среднем по всем петухам составило 0,49 мл с колебаниями от 0,40 до 0,61 мл, но индивидуальные различия были значительными, от 0,05 до 1,6 мл. До 41-недельного возраста 40% петухов сохранили спермопродукцию на среднем уровне, 50% – на высоком, а 10% имели низкие показатели по объему спермы.

В среднем по всем петухам концентрация спермиев с 26 по 41 неделю составила 3,44 млрд./мл., с незначительными колебаниями во все возрастные периоды. Самое большое разнообразие по концентрации спермиев между петухами отмечено в 29 недель, с индивидуальными колебаниями от 0,59 до 5,11 млрд./мл.

Достоверной коррелятивной зависимости количества спермы и концентрации спермиев от живой массы петухов с 26 по 41 неделю не выявлено.

Качество спермы петухов в изучаемый период было высоким; в возрасте петухов 31 неделя подвижность

через 1 ч хранения составила 9 баллов, через 24 часа – 5 баллов; в возрасте 36 недель эти показатели составили 9 и 3 балла соответственно.

В табл. 3 представлены данные по спермопродукции петухов, дифференцированные по группам, сформированным по живой массе.

Отмечены значительные различия по спермопродукции между 1, 2 и 3 группой, как по объему эякулята, так и по концентрации спермиев, в 26 недель. У петухов с живой массой $M_{\text{ср}} + \sigma$ объем эякулята был ниже на 0,07 мл, чем в 1 и 2 группах, а концентрация спермиев – на 0,36 млрд./мл. Между 1 и 2 группой различия наблюдали только по концентрации спермиев.

В 41 неделю по объему эякулята тенденция сохранилась, концентрация спермиев во 2 и 3 группах была равной, а в 1 группе этот показатель снизился на 0,27 млрд./мл. По качеству спермы петухи разных групп отличий не имели.

В табл. 4 представлена информация об абсолютной и относительной массе внутренних органов. Различия по массе семенников в зависимости от живой массы были в пределах статистической ошибки.

Масса семенников в 41-недельном возрасте в среднем составила 48,14 г с колебаниями от 30,75 до 83,00 г, при этом самые большие семенники были у петуха со средней живой массой. Самые мелкие семенники были у петуха с массой на 300 г ниже средней, что свидетельствует о некоторой тенденции зависимости массы семенников от живой массы.

Таблица 3. Спермопродукция петухов в зависимости от живой массы

Группы	26 недель		41 неделя		масса семенников, г
	объем эякулята, мл	концентрация спермиев, млрд./мл	объем эякулята, мл	концентрация спермиев, млрд./мл	
1	0,41±0,04	2,41±0,23	0,47±0,08	3,05±0,20	48,14±2,12
2	0,42±0,04	2,50±0,23	0,40±0,13	3,32±0,32	48,17±3,11
3	0,35±0,10	2,14±0,89	0,35±0,18	3,32±1,33	49,76±14,12

Таблица 4. Масса внутренних органов петухов в возрасте 41 неделя

Показатели	M	max	min
Семенники: г	48,14	83,00	30,75
% от живой массы	0,82	1,48	0,55
Печень: г	54,46	62,55	44,15
% от живой массы	0,92	0,97	0,78
Сердце: г	27,37	33,45	20,80
% от живой массы	0,46	0,59	0,36
Селезенка: г	4,53	7,15	3,00
% от живой массы	0,08	0,11	0,05
Мышечный желудок: г	36,75	45,55	31,70
% от живой массы	0,62	0,70	0,57

Не выявлено существенных различий в массе и состоянии внутренних органов между петухами с высокой и низкой массой семенников. При вскрытии патологии внутренних органов не обнаружены.

Заключение. Изучение спермопродукции с 26 по 41 неделю жизни выявило высокие воспроизводительные качества петухов породы корниш отцовской линии СМ5 кросса «Смена 9». В процессе опыта количество петухов, реагирующих на массаж спермоотдачей, колебалось от 89 до 100%.

Объем эякулята в среднем по всей изучаемой группе в 26 недель составил 0,41 мл, концентрация спермиев – 2,41 млрд./мл., общее содержание спермиев в эякуляте – 1,08 млрд. В 41 неделю эти показатели составили 0,47 мл, 3,05 млрд./мл и 1,41 млрд. соответственно.

Отмечены значительные колебания объема эякулята в 26 недель – от 0,1 до 0,7 мл, концентрации спермиев – от 0,71 до 4,14 млрд./мл; в 41 неделю – от 0,05 до 1,5 мл и от 1,02 до 5,27 млрд./мл соответственно.

Живая масса петухов при комплектовании в 26 недель оказывала влияние на последующий прирост к 41 неделе. Коэффициенты корреляции между живой массой

в 20 и 26, 26 и 41 неделю составили 0,342 и 0,315, а между 20 и 41 неделей – 0,369 при высокой степени достоверности.

В 26-недельном возрасте достоверной зависимости между объемом эякулята и живой массой не выявлено, коэффициент корреляции был равен 0,155 и статистически недостоверен.

Масса семенников при убое петухов в 41 неделю составила в среднем 48,14 г, что составляет 0,82% от живой массы, с колебаниями от 30,75 до 83,0 г или от 0,55 до 1,48%. Достоверной зависимости спермопродукции от массы семенников не выявлено.

Лучшая спермопродукция получена от петухов со средней живой массой, и при комплектовании в 26 недель, и в 41-недельном возрасте.

Отмечено влияние живой массы в 20 недель на массу при комплектовании стада в 26 недель, что свидетельствует о необходимости разработки оптимальных условий кормления и содержания при выращивании петухов до 20-недельного возраста.

Исследования выполнены в рамках государственного задания, № гос. рег. 124031400011-3.

Литература

- Гальперн, И.Л. Ускорение темпов генетического прогресса продуктивных признаков яичных и мясных кур / И.Л. Гальперн, В.В. Синичкин, О.И. Станишевская [и др.]. - СПб-Пушкин: ВНИИГРЖ, 2009. - 66 с.
- Егорова, А.В. Прием подбора племенных мясных петухов и кур / А.В. Егорова // Гл. зоотехник. - 2015. - №8. - С. 44-48.
- Буяров, В.С. Оценка племенных качеств сельскохозяйственной птицы мясного направления продуктивности (обзор) / В.С. Буяров, Я.С. Ройтер, А.Ш. Кавтарашвили [и др.] // Вестник агр. науки. - 2019. - №3. - С. 30-38.
- Dermanovic, V. Rooster body weight influence on the reproductive performance of the broiler parents / V. Dermanovic, S. Mitrovic, V. Đekić // Biotechnol. Anim. Husb. - 2013. - V. 29. - No 1. - P. 83-91.
- Епимахова, Е.Э. Селекция и разведение сельскохозяйственной птицы / Е.Э. Епимахова, В.Е. Закотин, В.С. Скрипкин. - Ставропольский ГАУ, 2015. - 56 с.
- Ялчинап, М. Выращивание петухов: что важно знать / М. Ялчинап // Животноводство России. - 2022. - №10. - С. 8-10.
- Коноплева, А.П. Искусственное осеменение: научное обоснование и практическое использование в птицеводстве / А.П. Коноплева, Я.С. Ройтер // Птицеводство. - 2019. - №3. - С. 8-12.
- Коноплева, А.П. Эффективные приемы работы с петухами мясных кроссов в селекционных и родительских стадах / А.П. Коноплева // Птицеводство. - 2021. - №5. - С. 43-49.
- Ayeneshet, B. Comparative analysis of semen quality and fertility in diverse rooster breeds: a systematic review / B. Ayeneshet, M. Taye, W. Esatu, A. Tsefa // World's Poult. Sci. J. - 2024. - V. 80. - No 3. - P. 947-975.

10. Parker, H.M. Use of a sperm analyzer for evaluating broiler breeder males. 2. Selection of young broiler breeder roosters for the sperm quality index increases fertile egg production / H.M. Parker, J.B. Yeatman, C.D. Schultz [et al.] // Poult. Sci. - 2000. - V. 79. - No 5. - P. 771-777.
11. Ефимов, Д.Н. Руководство по работе с птицей мясного кросса «Смена 9» с аутосексной материнской родительской формой / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануилова [и др.]; под общ. ред. В.И. Фисинина. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2021. - 95 с.
12. Харитонов, Н.А. Методические рекомендации по определению концентрации сперматозоидов в сперме петухов центрифугированием / Н.А. Харитонов. - Загорск: ВНИТИП, 1976. - 19 с.

Сведения об авторе:

Дегтярева О.Н.: кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела генетики и селекции; fncvnitip@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 27.08.2025; одобрена после рецензирования 22.09.2025; принятая к публикации 24.10.2025.

Research article

Analysis of Bodyweight Gains and Sperm Production and Quality in Cornish Male Breeders of Paternal Preparental Line SMS of Broiler Cross Smena-9

Olga N. Degtyaryova

Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry"

Abstract. The study was performed at the Center for Selection and Genetics "Zagorkoye EPH" on 28 male Cornish breeders of preparental line SMS of broiler cross Smena-9 since 140 days (20 weeks) of age. The assessment of sperm production since 26 to 41 weeks of age evidenced high reproductive performance in SMS males. At 26 weeks of age average ejaculate volume was 0.41 mL, spermatozoa concentration 2.41×10^8 /mL, number of spermatozoa per ejaculate 1.08×10^{10} ; at 41 weeks 0.47 mL, 3.05×10^8 /mL and 1.41×10^{10} , respectively. Live bodyweight (LBW) at 26 weeks (start of the reproductive season) was found to influence the subsequent BW gains to 41 weeks (end of the reproductive season). Correlation coefficients between LBW at 20 and 26 weeks and between 26 and 41 weeks were 0.342 and 0.315, respectively, between 20 and 41 weeks it was 0.369 and highly significant. To analyze the dynamics of LBW gains and its effect on the quantitative parameters of sperm production all males in each three ages were allotted to three groups according to LBW: 1) males with average LBW $\pm \sigma$; 2) heavy males ($>$ average LBW $+ \sigma$) and 3) light males ($<$ average LBW $- \sigma$). At 26 weeks the parameters of sperm production in these groups differed: in males from group 3 average ejaculate volume was lower by 0.07 mL in compare to groups 1 and 2, spermatozoa concentration lower by 0.36×10^8 /mL; groups 1 and 2 differed only in spermatozoa concentration. At 41 weeks the trend for ejaculate volume persisted while spermatozoa concentration in groups 2 and 3 was similar though in group 1 this parameter was lower by 0.27×10^8 /mL. There were no significant differences between groups and ages in sperm quality assessed as the score of spermatozoa motility in diluted 1:3 sperm after 1 and 24 hrs of storage. Average weight of the testicles at 41 weeks was 48.14 g (min 30.75, max 83.00 g); no significant correlations between weight of testicles and LBW or parameters of sperm production were found. It was concluded that the best reproductive performance throughout the experiment (at 26 and 41 weeks of age) was found in males with average LBW. The influence of LBW at 20 weeks on LBW at 26 weeks found in the experiment evidenced the necessity in the further optimization of nutrition and management of SMS males during the rearing to 20 weeks of age.

Keywords: male breeders, Cornish breed, line SMS of broiler cross Smena-9, live bodyweight, reproductive performance, ejaculate volume, spermatozoa concentration, weight of testicles.

For Citation: Degtyaryova O.N. (2025) Analysis of bodyweight gains and sperm production and quality in Cornish male breeders of paternal preparental line SMS of broiler cross Smena-9. Птицеводство, 74(11): 5-9. (in Russ.)
doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-5-9

References

1. Galpern IL, Sinichkin VV, Stanishevskaya OI [et al.] (2009) Acceleration of the Genetic Progress in the Productive Traits of Egg and Meat Producing Chickens. St. Petersburg-Pushkin, All-Russ. Res. Inst. Anim. Genet. Breed., 66 pp. (in Russ.).
2. Egorova AV (2015) The method of assorting mating of meat roosters and hens. Chief Zootecnician, (8): 44-8 (in Russ.).
3. Buyarov VS, Roiter YS, Kavtarashvili AS, Chervonova IV, Buyarov AV (2019). doi: 10.15217/issn2587-666X.2019.3.30 (in Russ.).
4. Đermanović V, Mitrović S, Đekić V (2013). doi: 10.2298/BAH1301083D.
5. Epimakhova EE, Zakotin VE, Skripkin VS (2015) Selection and Breeding of Poultry. Stavropol State Agrar. Univ., 56 pp. (in Russ.).
6. Yalcinalp M (2022) Rooster growing: what is important to know. Russ. Anim. Prod., (10): 8-10 (in Russ.).
7. Konopleva AP, Roiter YS (2019). doi: 10.33845/0033-3239-2019-68-3-8-12 (in Russ.).
8. Konopleva AP (2021). doi: 10.33845/0033-3239-2021-70-5-43-49 (in Russ.).
9. Ayeneshet B, Taye M, Esatu W, Tsefa A (2024). doi: 10.1080/00439339.2024.2338347.
10. Parker HM, Yeatman JB, Schultz CD, Zumwalt CD, McDaniel CD (2000). doi: 10.1093/ps/79.5.771.
11. Ефимов DN, Егорова AV, Емануилова ZV [et al.] (2021) Manual on Broiler Cross Smena-9 with Autosexing Maternal Line; Fisinin VI (Ed.), Sergiev Posad, VNITIP, 95 pp. (in Russ.).
12. Харитонов NA (1976) Methodic Guide on the Determination of Spermatozoa Concentration in Roosters' Sperm by Centrifugation. Zagorsk, VNITIP, 19 pp. (in Russ.).

Author:

Degtyaryova O.N.: Cand. of Agric. Sci., Senior Research Officer, Dept. of Genetics and Selection; fncvnitip@mail.ru.

Submitted 27.08.2025; revised 22.09.2025; accepted 24.10.2025.



МИКОСОРБ®



Широкий спектр действия
в борьбе с микотоксинами



Помогает оптимизировать
продуктивность



Обеспечивает здоровье ЖКТ



Поддерживает
иммунитет

Подтвержденный результат от флагмана отрасли

Наличие микотоксинов в кормах может существенно повлиять на здоровье птицы и ключевые показатели продуктивности. Защищая птицу от воздействия микотоксинов, вы помогаете реализовать ее генетический потенциал и увеличить прибыль предприятия.

Микосорб является адсорбентом микотоксинов широкого спектра действия. Благодаря быстрому связыванию микотоксинов в верхних отделах желудочно-кишечного тракта он уменьшает их всасывание и негативное влияние на здоровье и продуктивность птицы.

Свяжитесь с региональным представителем Alltech или напишите на mycotoxinsupport@alltech.com, чтобы познакомиться с полным набором инструментов программы менеджмента микотоксинов.

knowmycotoxins.com/ru

Alltech®

Научная статья

УДК 636.598.082.13

Мясные куры: селекция отцовской и материнской линий корниш в СГЦ «Смена»

Анна Васильевна Егорова¹, Ольга Александровна Огнева²¹ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства (ФНЦ «ВНИТИП»); ²Селекционно-генетический центр «Смена» (СГЦ «Смена») – филиал ФНЦ «ВНИТИП»

Аннотация: Работа проведена в производственных условиях СГЦ «Смена» на птице отцовской (СМ5) и материнской (СМ6) линий породы корниш отцовской родительской формы мясного кросса «Смена 9» и бройлерах этого же кросса. Установлено, что в процессе целенаправленной селекции линейной птицы по живой массе в раннем возрасте произошло увеличение этого показателя: в 7 дней – на 4,5-2,4%; в 35 дней – на 2,4 и 4,6% (отцовская линия) и на 3,2-0,9% (материнская линия) соответственно полу. В линиях породы корниш обмускуленность груди при бонитировке по петухам составила 4,6-4,7 и по куркам – 4,3-4,5 балла; обмускуленность ног – 2,03-2,10 балла (петухи) и 2,0 балла (куры). В 2024 г. по обмускуленности груди было увеличено поголовье птицы с оценкой 5 баллов, как в отцовской, так и в материнской линиях: по петушкам – на 3,11 и 5,88%, по курочкам – на 2,98 и 2,08%, и произошло снижение количества особей с оценкой 3 балла на 1,73-2,99% по сравнению с 2021 г. В производственных условиях птицефабрик России комплексный показатель – индекс продуктивности бройлеров – находился в пределах 341,1-357,0 единиц. Птица отцовской и материнской линий породы корниш и бройлеры отечественного кросса «Смена 9» имеют высокие показатели по важным хозяйственно полезным признакам и может использоваться на птицеводческих предприятиях России.

Ключевые слова: мясные куры, линия, порода корниш, живая масса, обмускуленность груди и ног, сохранность, вывод цыплят.

Для цитирования: Егорова, А.В. Мясные куры: селекция отцовской и материнской линий корниш в СГЦ «Смена» / А.В. Егорова, О.А. Огнева // Птицеводство. – 2025. – №11. – С. 11-15.

doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-11-15

Введение. В настоящее время в условиях импортозамещения проблема обеспечения населения нашей страны продукцией птицеводства стоит особенно остро. Создание новых высокопродуктивных кроссов, а также совершенствование технологий содержания и кормления, обеспечивающих реализацию генетического потенциала птицы и снижение затрат материальных и трудовых ресурсов, остаются основными направлениями увеличения производства яиц и мяса птицы [1].

В условиях возрастающих требований к качеству и ассортименту птицеводческой продукции создание новых отечественных форм промышленной сельскохозяйственной птицы зависит от наличия видового генетического разнообразия, разработки новых приемов оценки и отбора [2,3].

Селекция мясных кур в настоящее время базируется на отборе лучшего поголовья из высокопродуктивных семей и семейств. Показатели родительских форм и бройлеров зависят от продуктивности исходных линий, селекция которых проводится по самым строгим критериям отбора [4-7].

Эффективность оценки и отбора в линейных, прародительских и родительских стадах определяется выходом инкубационных яиц, количеством кондиционных цыплят, темпами их роста, затратами корма, а на заключительном этапе – качеством тушек [8-12].

Необходимость повышения продуктивности птицы и эффективности использования ею корма при высокой жизнеспособности остается актуальной производственной проблемой.

При разработке и использовании селекционно-генетических методов выведения высокопродуктивных сочетающихся линий и кроссов важное место занимают

методы, позволяющие выявить наиболее ценных в племенном отношении производителей [13-16].

Проблемы раннего прогнозирования генетической предрасположенности цыплят бройлерных кроссов к интенсивному росту молодняка, прижизненной оценки развития их грудной мускулатуры по-прежнему остаются в центре внимания селекционеров [17].

Такой селекционный прием, как предварительная оценка молодняка по живой массе в 7-дневном возрасте, представляет определенный интерес. Этот прием, в сочетании с основной бонитировкой, позволяет выявить в стаде особей с высокой скоростью роста в ранний период.

От численности поголовья птицы в исходных линиях селекционного стада, т.е. от количества селекционных гнезд и количества потомков, выращиваемых от птицы этих гнезд, зависит прогресс в селекции. При незначительном поголовье птицы исходных линий быстрее уменьшается генетическое разнообразие, и эффект отбора лучших особей для воспроизводства очередного поколения снижается.

При создании новых линий кур большое внимание, наряду с продуктивными качествами, уделяют консолидации поголовья, однородности селекционируемой птицы по отдельным признакам [18].

Высоких уровней продуктивности достигают путем выявления и преимущественного размножения птицы желательного генотипа. Эффективность селекционной работы в большой степени зависит от правильной оценки птицы, ее отбора и подбора для воспроизводства следующего поколения.

Цель исследований – провести комплексную оценку мясных кур отцовской и материнской линий породы

Таблица 1. Продуктивные качества птицы отцовской (СМ5) и материнской (СМ6) линий породы корниш

Показатель	Линия			
	СМ5		СМ6	
	2021 г.	2024 г.	2021 г.	2024 г.
Яйценоскость на ср. нес. (шт.) за 52 нед. жизни	114,1±0,865	113,2±0,829	121,7±0,878	125,0±0,667
Масса яйца кур (г) в возрасте 30 нед.	57,93±0,117	59,08±0,118	57,68±0,106	59,59±0,104
Половая зрелость, дни	184,1±0,270	181,3±0,342	185,7±0,241	181,4±0,264
Вывод цыплят (индивиду.), %	71,6	78,3	72,8	79,3
Выход инкубационных яиц, %	94,1	95,4	94,4	95,6
Выход суточных цыплят от 1 род. пары за 52 недели жизни, гол.	76,9	84,6	83,7	94,8
Сохранность взрослых кур, %	95,6	98,1	96,9	98,8

Таблица 2. Хозяйственно полезные характеристики молодняка отцовской и материнской линий породы корниш

Показатель	Линия			
	СМ5		СМ6	
	2021 г.	2024 г.	2021 г.	2024 г.
Живая масса молодняка в 7-дневном возрасте, г	247,0±0,634	258,0±0,598	240,7±0,550	246,5±0,623
Живая масса молодняка в 35-дневном возрасте, кг				
петушки	2,870±0,004	2,940±0,005	2,790±0,005	2,880±0,005
курочки	2,390±0,003	2,500±0,003	2,330±0,002	2,350±0,002
Обмускуленность груди в 35 дней, баллы:				
петушки	4,6	4,7	4,7	4,7
курочки	4,4	4,5	4,3	4,3
Обмускуленность ног в 35 дней, баллы:				
петушки	2,05	2,10	2,03	2,10
курочки	2,00	2,00	2,00	2,00
Сохранность молодняка, %	97,3	97,3	97,4	97,5

корниш по важным хозяйствственно полезным признакам в процессе последовательной селекции.

Материал и методика исследований. Работа проведена в СГЦ «Смена» на птице отцовской (СМ5) и материнской (СМ6) линий отцовской родительской формы породы корниш мясного кросса «Смена 9», а также бройлерах этого же кросса.

Ежегодно комплектовали 30 селекционных гнезд (12 кур и 1 петух) на каждую линию. Принято на выращивание суточных цыплят отцовской линии 3865-4792 головы (2021 г.) и 3738-6122 головы (2024 г.).

В процессе селекции линий уделяли большое внимание поголовью потомства, отводимого от одного семейства (селекционного гнезда). Количество потомков, отводимых от одного петуха, колебалось в пределах 125-204 головы; на одну несушку приходилось 10,0-17,0 голов потомства.

Селекционно-племенная работа велась с молодой птицей (первого года продуктивности). Основной метод селекции – комбинированный, семейная селекция в сочетании с индивидуальной оценкой. Селекционную группу линии комплектовали с учетом дифференциации основных хозяйствственно важных признаков от производителей-улучшателей и нейтральных особей. Отбор по одним селекционируемым признакам был направленным, а другие признаки поддерживали на уровне не ниже средних.

Жесткий отбор особей по живой массе и мясным качествам в 7- и 35-дневном возрасте способствует значительному повышению живой массы в последующих поколениях и в результате этого – лучшей конвертируемости кормов (косвенная селекция).

Крепость костяка у молодняка породы корниш поддерживалась путем отбора птицы без наминов, без ис-

кривления пальцев ног и плюсны, с параллельной постановкой ног в 5- и 17-19-недельном возрастах.

Обмускуленность груди (по 5-балльной шкале), ног (по 3-балльной шкале) в 5-недельном возрасте определяли путем прощупывания молодняка и разделения его на три класса; молодняк третьего класса выбраковывали; петухов использовали только из первого класса.

Продуктивность в селекционных гнездах учитывали индивидуально. Живую массу, яйценоскость, массу яиц, их выводимость и вывод молодняка определяли по общепринятым методикам. Для контроля происхождения потомства при инкубации использовали индивидуальные колпачки и стандартный набор крылометок.

Для содержания племенной птицы использовали селекционники, в которых установили четыре ряда металлических секций. В каждой секции находился блок селекционных гнезд из 8 индивидуальных ячеек. Эти двухъярусные гнезда предназначены для индивидуального учета яйценоскости от каждой курицы, которая должна нести в гнезде. Одна ячейка рассчитана на двух кур.

Бройлеры были испытаны в производственных условиях АО «Приосколье» (4000 голов) и АО «Куриное Царство» (32000 голов).

Для комплексной оценки бройлеров рассчитывали индекс продуктивности:

$$\text{ИП} = \frac{\text{живая масса (кг)} \times \text{сохранность (\%)}}{\text{срок откорма (дн.)} \times \text{затраты корма (кг)}} \times 100$$

Молодняк выращивали на глубокой подстилке. Содержание птицы – напольное при естественном спаривании. Основная программа кормления и содержания птицы соответствовала принятым рекомендациям [19].

Таблица 3. Распределение птицы по обмускуленности груди, баллы

Линия и пол	Ед. изм.	Обмускуленность грудной мышцы (баллы)		
		3,0	4,0	5,0
2021 год				
Отцовская	♂	количество гол.	159	775
	♂	%	5,70	27,90
Материнская	♀	количество гол.	236	1096
	♀	%	7,78	36,15
Отцовская	♂	количество гол.	205	1100
	♂	%	5,89	31,59
Материнская	♀	количество гол.	539	1600
	♀	%	14,00	41,57
2024 год				
Отцовская	♂	количество гол.	69	486
	♂	%	3,79	26,70
Материнская	♀	количество гол.	87	657
	♀	%	4,79	36,16
Отцовская	♂	количество гол.	102	844
	♂	%	3,40	28,20
Материнская	♀	количество гол.	365	1228
	♀	%	12,27	41,22

Полученные данные обрабатывали статистически с использованием пакетов программ Statistica 10,0 (StatSoft, Inc., США) и Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. В табл. 1 приведены продуктивные качества птицы породы корниш линий СМ5 и СМ6. Куры материнской линии СМ6 по яйценоскости за 52 недели жизни превосходили отцовскую линию СМ5 на 6,7% (2021 г.) и на 10,4% (2024 г.); по выводу цыплят – на 1,2 и 1,0%; выходу инкубационных яиц – на 0,3 и 0,2% и выходу суточных цыплят от 1 родительской пары – на 8,8 и 12,1% соответственно годам.

Хозяйственно полезные характеристики молодняка отцовской и материнской линий породы корниш представлены в табл. 2. Молодняк отцовской линии в 7-дневном возрасте превосходил по живой массе материнскую линию на 2,6% (2021 г.) и на 4,7% (2024 г.).

Живая масса 35-дневного молодняка линии СМ5 была выше, чем в линии СМ6: по петушкам – на 2,9% (2021 г.) и на 2,1% (2024 г.) ($P \leq 0,001$); по курочкам – на 2,6% (2021 г.) и на 6,4% (2024 г.) ($P \leq 0,001$).

В 2024 г. живая масса 7-дневного молодняка была выше, чем в 2021 г., на 4,5% (отцовская линия) и на 2,4% (материнская линия), 35-дневного молодняка – на 2,4 и 4,6% (отцовская линия); материнской линии – на 3,2 и 0,9% соответственно полу.

Обмускуленность груди при бонитировке по петушкам составила 4,6-4,7; по курочкам – 4,5-4,3 балла; обмускуленность ног по петушкам – 2,03-2,1 и курочкам – 2,0 балла (линии СМ5 и СМ6).

В процессе селекции обмускуленность груди в отцовской линии по петушкам увеличена на 2,2%, по курочкам – на 2,3%, в материнской линии этот показатель остался на прежнем уровне.



Рис. 1. Распределение обмускуленности груди птицы отцовской линии породы корниш по годам

Распределение птицы породы корниш по обмускуленности груди представлено в табл. 3 и на рис. 1 и 2. Сохранность птицы находилась в пределах 95,6-98,8%.

У петушков и курочек отцовской и материнской линий при бонитировке молодняка в 5-недельном возрасте отмечено большее количество особей с оценкой по обмускуленности груди 5 баллов и меньшее – с оценкой в 3 балла. Различия между ними составили 60,70-56,63% (петушки) и 48,29-30,43% (курочки). Количество особей этих линий с оценкой в 4 балла в 2021 г. было несколько ниже, чем с оценкой в 5 баллов: на 38,50-30,93% (петушки) и на 19,92-2,96% (курочки). Такая же закономерность отмечена и в 2024 г.

В процессе оценки и отбора птицы исходных линий (отцовской и материнской) по обмускуленности груди в 2024 г. было увеличено поголовье с оценкой 5 баллов, как в отцовской, так и в материнской линиях: по петушкам – на 3,11 и 5,88%, по курочкам – на 2,98 и 2,08%. В 2024 г. произошло снижение особей с оценкой в 3 балла на 1,73-2,99% по сравнению с 2021 г.



Рис. 2. Распределение обмускуленности груди птицы материнской линии породы корниш по годам

Финальные гибриды-бройлеры были испытаны в производственных условиях АО «Приосколье» и АО «Куриное Царство». Среднесуточный прирост составил 62,2-62,75 г, затраты корма на 1 кг прироста живой массы – 1,73-1,74 кг, сохранность – 92,82-96,87%, индекс продуктивности – 341,1-357,0 единиц.

Заключение. В процессе целенаправленной селекции птицы отцовской и материнской линий отцовской роди-

тельской формы породы корниш по живой массе в раннем возрасте произошло увеличение этого показателя: в 7 дней – на 4,5-2,4%; в 35 дней – на 2,4 и 4,6% (отцовская линия) и на 3,2-0,9% (материнская линия) соответственно полу. В линиях породы корниш обмускуленность груди при бонитировке по петухам составила 4,6-4,7 балла, по курам – 4,5-4,3 балла; обмускуленность ног – 2,03-2,10 балла (петухи) и 2,0 балла (куры).

В 2024 г. по обмускуленности груди было увеличено поголовье птицы с оценкой 5 баллов, как в отцовской, так и в материнской линиях: по петушкам – на 3,11 и 5,88%, по курочкам – на 2,98 и 2,08%, и произошло снижение особей с оценкой в 3 балла на 1,73-2,99% по сравнению с 2021 г.

В производственных условиях птицефабрик России комплексный показатель – индекс продуктивности бройлеров – находился в пределах 341,1-357,0 единиц.

Птица отцовской, материнской линий породы корниш и бройлеры отечественного кросса «Смена 9» имеют высокие показатели по важным хозяйствственно полезным признакам и может использоваться на птицеводческих предприятиях России.

Литература

- Буяров, В.С. Оценка племенных качеств сельскохозяйственной птицы мясного направления продуктивности (обзор) / В.С. Буяров, Я.С. Ройтер, А.Ш. Кавтарашвили [и др.] // Вестник агр. науки. - 2019. - №3. - С. 30-38.
- Коршунова, Л.Г. Использование генетических методов на основе ДНК-маркеров продуктивных признаков в селекции кур / Л.Г. Коршунова, Р.В. Карапетян // Птицеводство. - 2021. - №5. - С. 4-7.
- Шахнова, Л. Дефинитивная линька у племенных мясных кур / Л. Шахнова, А. Егорова, Е. Елизаров [и др.] // Птицеводство. - 2008. - №6. - С. 19-22.
- Сидоренко, Л.И. Мясные куры в клетках (проблемы, решения, перспективы) / Л.И. Сидоренко, В.В. Слепухин, В.И. Щербатов. - Краснодар: Кубанский ГАУ, 2006. - 336 с.
- Гальперн, И.Л. Селекционно-генетические методы и программы выведения новых линий и создания конкурентоспособных кроссов яичных и мясных кур / И.Л. Гальперн, А.В. Синичкин, О.И. Станишевская [и др.]. - СПб.-Пушкин: ВНИИГРЖ, 2010. - 163 с.
- Егорова, А.В. Оценка мясных кур исходных линий селекционного стада по скорости роста / А.В. Егорова, Ж.В. Емануилова, Д.Н. Ефимов, Л.И. Тучемский // Птицеводство. - 2018. - №6. - С. 8-13.
- Елизаров, Е.С. Племенная работа с птицей родительских стад бройлеров / Е.С. Елизаров, А.В. Егорова, Л.В. Шахнова, В.А. Манукян. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2001. - 43 с.
- Тучемский, Л.И. Селекция мясных кур госсплемзавода «Смена» / Л.И. Тучемский, К.В. Злочевская, В.И. Фисинин, Г.В. Гладкова. - Сергиев Посад, 2002. - 308 с.
- Фисинин, В.И. Техника племенной работы с птицей родительских стад бройлеров / В.И. Фисинин, А.В. Егорова, Л.В. Шахнова. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2009. - 38 с.
- Егорова, А.В. Мясные куры родительского стада: оценка, отбор и подбор птицы / А.В. Егорова // Птицеводство. - 2012. - №12. - С. 8-10.
- Емануилова, Ж.В. Новый высокопродуктивный отечественный кросс мясных кур «Смена 9» / Ж.В. Емануилова, А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов, А.А. Комаров // Агр. наука. - 2021. - №7-8. - С. 33-36.
- Willems, O.W. Aspects of selection for feed efficiency in meat producing poultry / O.W. Willems, S.P. Miller, B.J. Wood // World's Poult. Sci. J. - 2013. - V. 69. - No. 1. - P.77-88.
- Егорова, А.В. Основные направления работы с мясными курами родительского стада бройлеров / А.В. Егорова // Птицеводство. - 2017. - №3. - С. 16-21.
- Комаров, А.А. Кросс мясных кур селекции СГЦ «Смена» с аутосексной материнской родительской формой / А.А. Комаров, Ж.В. Емануилова, А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов // Птица и птицепродукты. - 2020. - №3. - С. 14-17.
- Гальперн, И.Л. Селекционно-генетические проблемы развития яичного и мясного птицеводства в XXI веке / И.Л. Гальперн // Генетика и разведение животных. - 2015. - №3. - С. 22-29.
- Мальцев, А. Оценка родителей по потомкам / А. Мальцев, А. Дымков // Животноводство России. - 2010. - №2. - С. 22-23.
- Станишевская, О.И. Способ ранней прижизненной оценки развития грудной мускулатуры мясных цыплят / О.И. Станишевская // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: Мат. XVII Междунар. конф. ВНАП. - Сергиев Посад, 2012. - С. 100-102.

18. Фисинин, В.И. Оценка однородности стада мясных кур по живой массе и массе яйца / В.И. Фисинин, А.В. Егорова, Е.С. Елизаров, Л.В. Шахнова. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2009. - 23 с.
19. Ефимов, Д.Н. Руководство по работе с птицей мясного кросса «Смена 9» с аутосексной материнской родительской формой / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануилова [и др.]; под ред. В.И. Фисинина. - Сергиев Посад, 2021. - 95 с.

Сведения об авторах:

Егорова А.В.: доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник – зав. лабораторией; egorova@vnitip.ru.
Огнева О.А.: зам. главного зоотехника-селекционера; oa.ogneva@spsmema.ru.

Статья поступила в редакцию 19.08.2025; одобрена после рецензирования 23.09.2025; принята к публикации 24.10.2025.

Research article**Cornish Broiler Breeders: Selection of Paternal and Maternal Preparental Lines at the Center for Genetics & Selection "Smena"**

Anna V. Egorova¹, Olga A. Ogneva²

¹Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry"; ²Center for Genetics & Selection "Smena"

Abstract. The study was performed at the Center for Selection & Genetics "Smena" on preparental paternal (SM5) and maternal (SM6) Cornish lines of broiler cross Smena-9 and on the final hybrids of the cross (broilers). It was found that targeted selection of the lines for higher live body-weight (LBW) at early age between 2021 and 2024 increased LBW in SM5 at 7 days by 4.5% in males and by 2.4% in females, at 35 days by 2.4 and 4.6%, respectively; in SM6 by 3.2 and 0.9%. Breast muscle score (BMS) at 35 days in both Cornish lines was 4.6-4.7 (out of 5) in males and 4.3-4.5 in females; leg muscle score was 2.03-2.10 (out of 3) in males and 2.0 in females. In 2024 the percentage of individuals with BMS 5.0 in SM5 and SM6 was increased in compare to 2021 by 3.11 and 5.88% in males and by 2.98 and 2.08% in females; percentage of individuals with BMS 3.0 was decreased by 1.73-2.99%. The assessment of Smena-9 broilers (final hybrids) at different Russian poultry enterprises evidenced that the European production efficiency factor (EPEF) was 341-357.0 points. The conclusion was made that Cornish lines SM5 and SM6 and final hybrids of the cross (broilers) are characterized with high reproductive and productive performance and could be effectively used in Russian broiler production.

Keywords: broiler breeders, line, Cornish breed, live bodyweight, breast and leg muscle scores, mortality, hatch of chicks.

For Citation: Egorova A.V., Ogneva O.A. (2025) Cornish broiler breeders: selection of paternal and maternal preparental lines at the Center for Genetics & Selection "Smena". *Ptitsevodstvo*, 74(11): 11-15. (in Russ.)
doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-11-15

References

1. Buyarov VS, Roiter YS, Kavtarashvili AS, Chervonova IV, Buyarov AV (2019). doi: 10.15217/issn2587-666X.2019.3.30 (in Russ.).
2. Korshunova LG, Karapetyan RV (2021). doi: 10.33845/0033-3239-2021-70-5-4-7 (in Russ.).
3. Shakhnova L, Egorova A, Elizarov E, Manukyan V, Krasnova N, Kochish I (2008) Definitive molting in broiler breeders. *Ptitsevodstvo*, (6): 19-22 (in Russ.).
4. Sidorenko LI, Slepukhin VV, Shcherbatov VI (2006) Broiler Breeders in Cages: Problems, Decisions, Perspectives. Krasnodar, Kuban State Agrar. Univ., 336 pp. (in Russ.).
5. Galpern IL, Sinichkin VV, Stanishevskaya OI [et al.] (2010) Methods of Genetic Selection and Programs of Selection of New Lines and Competitive Crosses of Layer and Broiler Chickens. St. Petersburg-Pushkin, All-Russ. Res. Inst. Anim. Genet. Breed., 163 pp. (in Russ.).
6. Egorova AV, Emanuyllova ZV, Efimov DN, Tuchemsky LI (2018) The evaluation of broiler breeders of parental lines for growth rate. *Ptitsevodstvo*, (6): 8-13 (in Russ.).
7. Elizarov ES, Egorova AV, Shakhnova LV, Manukyan VA (2001). Selection of Broiler Breeders. Sergiev Posad, VNITIP 43 pp. (in Russ.).
8. Tuchemsky LI, Zlochevskaya KV, Fisinin VI, Gladkova GV (2002) Selection of Broiler Chickens at the State Breeding Farm "Smena". Sergiev Posad, 308 pp. (in Russ.).
9. Fisinin VI, Egorova AV, Shakhnova LV (2009) The Technique of the Selection of Broiler Breeders. Sergiev Posad, VNITIP, 38 pp. (in Russ.).
10. Egorova AV (2012) Broiler breeder females: assessment, selection and mating. *Ptitsevodstvo*, (12): 8-10 (in Russ.).
11. Emanuyllova ZV, Egorova AV, Efimov DN, Komarov AA (2021). doi: 10.32634/0869-81 55-2021-351-7-8-33-36 (in Russ.).
12. Willems OW, Miller SP, Wood BJ (2013). doi: 10.1017/S004393391300007X.
13. Egorova AV (2017) The principal directions in selection of broiler breeder females. *Ptitsevodstvo*, (3): 16-21 (in Russ.).
14. Komarov AA, Emanuyllova ZV, Egorova AV, Efimov DN (2020). doi: 10.30975/2073-4999-2020-22-5-14-17 (in Russ.).
15. Galpern IL (2015) Selection-genetic problems of development of egg and meat-type poultry production in XXI century. *Anim. Genet. Breed.*, (3): 22-9 (in Russ.).
16. Maltsev A, Dymkov A (2010) Evaluation of parents based on their progeny. *Russ. Anim. Prod.*, (2): 22-3 (in Russ.).
17. Stanishevskaya OI (2012) Method of early intravital assessment of the development of breast muscles in meat producing chicks. In: *Innovative Decisions and Their Application in Commercial Poultry Production: Proc. XVII Intl. Conf of Russ. Branch of the WPSA*, Sergiev Posad: 100-2 (in Russ.).
18. Fisinin VI, Egorova AV, Elizarov ES, Shakhnova LV (2009) The Assessment of the Uniformity in Broiler Breeder Flocks According to Live Bodyweight and Egg Weight. Sergiev Posad, VNITIP, 23 pp. (in Russ.).
19. Efimov DN, Egorova AV, Emanuyllova ZV [et al.] (2021) Manual on Broiler Cross Smena-9 with Autosexing Maternal Line; Fisinin VI (Ed.). Sergiev Posad, VNITIP, 95 pp. (in Russ.).

Authors:

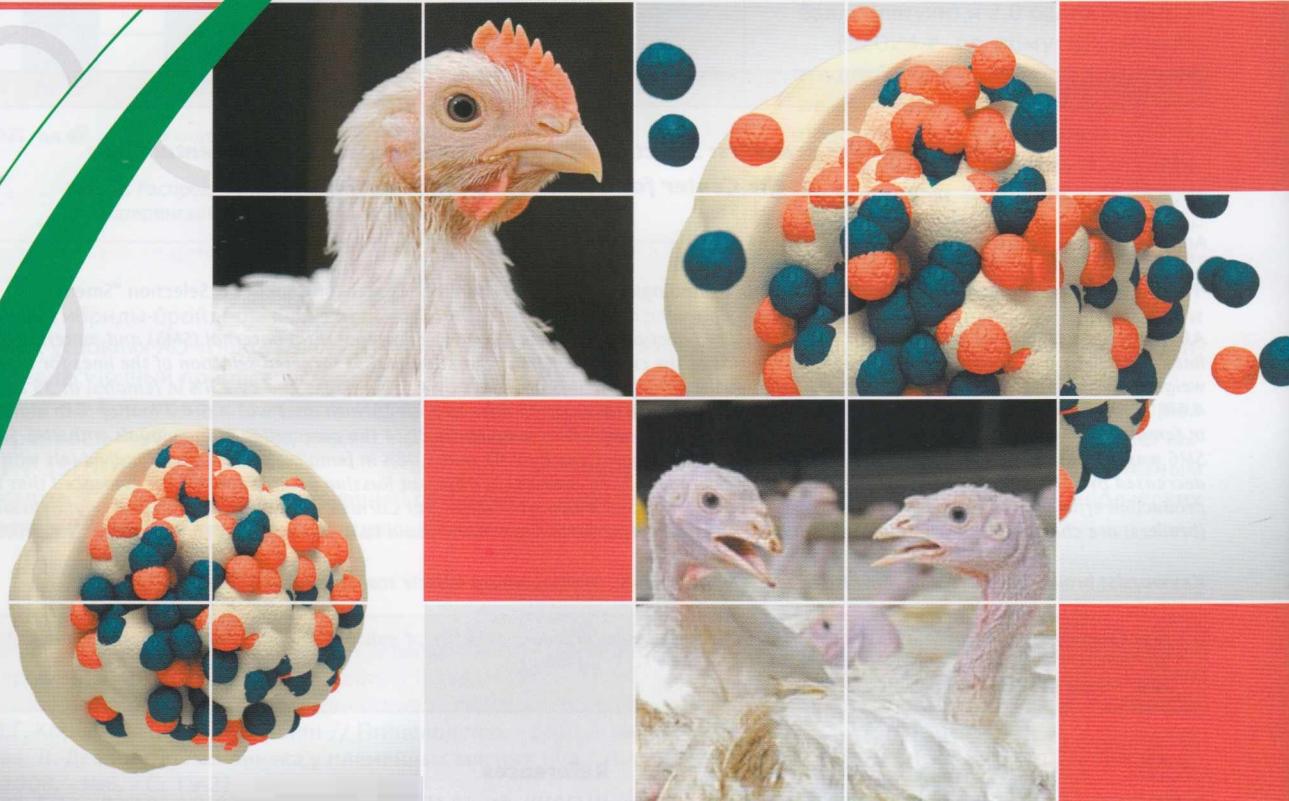
Egorova A.V.: Dr. of Agric. Sci., Chief Research Officer, Head of Laboratory; egorova@vnitip.ru. **Ogneva O.A.:** Assistant of Chief Zootechnician-Selectionist; zhanna.emanuyllova@mail.ru.

Submitted 19.08.2025; revised 23.09.2025; accepted 24.10.2025.

Монимакс®

Комплексный кокцидиостатик (монензин/никарбазин)

Комби-эффект
в действии!



2 сильные молекулы обеспечивают комби-эффект:

$$1 + 1 = 3:$$

1. контроль кокцидиоза, особенно *E. acervulina*,
2. улучшение коэффициента конверсии корма,
3. увеличение среднесуточного привеса.



Всесезонное применение в прямых
и шаттл-программах.



Уникальная защищённая гранула гарантирует
равномерное высвобождение действующих веществ.



Научная статья

УДК 636.52/.58/.082.233/.083.3:637.4.04

Влияние систем содержания и направленной селекции на качественные показатели яиц кур

Оксана Юрьевна Перинек

Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных (ВНИИГРЖ) – филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста»

Аннотация: Изучалось влияние систем содержания и направленной селекции на качественные показатели яиц кур пущинской породы мясо-яичного направления продуктивности. Пять лет назад куры исходного поколения (F_0), содержащиеся в напольных групповых секциях в одинаковых условиях, случайным образом были разделены на 2 популяции по системам содержания: одна популяция содержалась в индивидуальных клетках с проведением направленной селекции на увеличение массы желтка и его доли в яйце; другая содержалась в напольных групповых секциях с подстилкой и не подвергалась отбору по данным признакам. Все цыплята в 5 поколениях до 18-недельного возраста выращивались на полу в одинаковых условиях, а затем размещались в соответствующих условиях содержания. Через 5 лет у этих двух популяций (F_5) был проведен сравнительный анализ качества яиц в 42-недельном возрасте. При индивидуальном клеточном содержании куры были менее подвержены стрессам различного генеза, а селекция способствовала накоплению генов, приведших к улучшению не только селекционируемых, но и других показателей яиц, что положительно отразилось на их биологических, пищевых и товарных качествах. У кур клеточной системы содержания по сравнению с напольной получили достоверно лучшие показатели по массе яйца ($65,3 \pm 0,4$ против $60,6 \pm 0,4$ г, $p < 0,001$); абсолютной массе желтка ($19,3 \pm 0,1$ против $16,5 \pm 0,1$ г, $p < 0,001$); доле желтка ($29,6 \pm 0,2$ против $27,4 \pm 0,2\%$, $p < 0,001$); соотношению масс белка и желтка ($2,02 \pm 0,02$ против $2,26 \pm 0,02$, $p < 0,001$); высоте желтка ($19,8 \pm 0,09$ против $18,9 \pm 0,1$ мм, $p < 0,001$); диаметру желтка ($44,7 \pm 0,1$ против $42,0 \pm 0,2$ мм, $p < 0,001$); цвету желтка ($7,8 \pm 0,1$ против $2,4 \pm 0,08$, $p < 0,001$); высоте белка ($6,4 \pm 0,1$ против $6,0 \pm 0,1$ мм, $p < 0,001$); индексу белка ($8,2 \pm 0,2$ против $7,5 \pm 0,2\%$, $p < 0,01$); прочности скорлупы ($40,2 \pm 0,8$ против $37,3 \pm 0,9$ Н, $p < 0,05$). Куры напольного содержания имели преимущества по некоторым признакам, но они были незначительными. Сделано заключение, что с биологической точки зрения индивидуальная клеточная система содержания кур с селекцией на увеличение массы желтка и его доли в яйце является наиболее оптимальной для получения яиц наивысшего качества.

Ключевые слова: мясо-яичная порода кур, напольное содержание, клеточное содержание, качество яиц, желток, белок, скорлупа, индекс желтка, индекс белка, пигментация желтка, прочность скорлупы.

Для цитирования: Перинек, О.Ю. Влияние систем содержания и направленной селекции на качественные показатели яиц кур / О.Ю. Перинек // Птицеводство. – 2025. – № 11. – С. 17-22.
doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-17-22

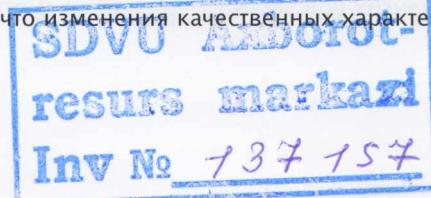
Введение. Основная задача птицеводства – повышение продуктивности птицы и качества получаемой от нее продукции для более полного удовлетворения потребностей населения в высококачественных продуктах питания [1]. Изначально, в период становления промышленного птицеводства, ставилась задача производить как можно больше пищевых яиц [2]. В таких условиях, когда вопрос о количестве производимых яиц был первостепенным, внимание к их пищевой, биологической и товарной ценности отступало на второй план, что привело к ухудшению их качества [3]. Поэтому в настоящее время проблема сохранения полноценности яиц кур и повышение их качества приобретает все большее значение во многих странах мира.

Изменения качества яиц, наблюдавшиеся в природных условиях и особенно в интенсивном птицеводстве, свидетельствуют о возможности его регулирования [4]. К числу основных факторов, оказывающих влияние на качество пищевых яиц, относят селекцию, уровень кормления и условия содержания кур. В свою очередь, одним из наиболее существенных факторов является селекция, направленная на получение высокопродуктивной птицы, несущей яйца высокого качества [5, 6]. Но следует учитывать, что изменения качественных характеристик

яиц – массы и формы яйца, массы желтка, белка, скорлупы, ее прочности и других признаков – определяются при взаимодействии генотипа и условий окружающей среды, и этот эффект может быть использован для создания продукта запрограммированного качества [4, 7].

Условия содержания считаются одним из наиболее значимых негенетических факторов, влияющих на здоровье, поведенческие, продуктивные и репродуктивные характеристики кур [8]. Исследователями установлено и доказано, что нормированное кормление птицы, когда она получает необходимое количество питательных веществ, способствует реализации генетического потенциала кур-несушек. При этом влияние систем содержания кур на продуктивность и качественные характеристики яиц, много лет бывшее предметом большого количества исследований и многочисленных публикаций, с описанием преимуществ и недостатков каждой системы, до сих пор остается весьма спорным [9, 10].

В яйце наибольшей питательной ценностью обладает желток, который также является кладезем биологически активных веществ. В имеющихся научных работах, посвященных качеству яичного желтка, обсуждаются полезные свойства его биологически активных веществ для организ-



ма человека, а также перспективные сферы применения липидов, липопротеина, фосфатидов, сиаловой кислоты и антител желтка. Разрабатываются методы воздействия на желток – как путем селекции, так и зоотехническими приемами, с целью повышения содержания в нем желательных биологически активных веществ [11,12].

Учитывая вышеизложенное, целью данного исследования явилось изучение влияния клеточной индивидуальной системы содержания кур и их направленной селекции на качественные характеристики яиц, а также их сравнение с показателями яиц исходной популяции кур при напольном групповом содержании.

Материал и методика исследований. Исследования проведены на яйцах кур пушкинской породы мясояичного направления продуктивности в ЦКП ВНИИГРЖ «Генетическая коллекция редких и исчезающих пород кур» [13]. От кур пушкинской породы, содержавшихся в напольных групповых секциях и не подвергавшихся интенсивному отбору, 5 лет назад случайным образом отобрали кур для направленной селекции на увеличение массы желтка и его доли в яйце. Все цыплята до 18-недельного возраста выращивались в одинаковых условиях, и затем размещались в соответствующих условиях содержания. Одна популяция кур и ее потомки содержались в 2-ярусных индивидуальных клетках с использованием направленной селекции на увеличение массы желтка и его доли в яйце; другая популяция содержалась в напольных групповых секциях с подстилкой и не подвергалась отбору по данным признакам. В обоих популяциях птицу кормили вручную, идентичным рационом по нормам, принятым в хозяйстве; поение осуществлялось с помощью ниппельных поилок. При селекции популяции кур по величине желтка яиц оценка проходила на основе индивидуального учета массы яиц в 42 недели жизни ($60,0\ldots72,0$ г), с отбором по массе желтка ($\geq M_{cp}$), доли желтка в нем ($\geq M_{cp} + 0,5\%$) и яйценоскости ($\geq M_{cp}$). Данный возрастной период выбран с учетом полученных ранее результатов оценки яиц кур поколения F_0 в возрасте 30, 35, 42 и 52 недель [14]. Через 5 лет был проведен сравнительный анализ качественных показателей яиц обеих популяций кур в 42-недельном возрасте в зависимости от системы их содержания и применения селекции. Были проанализированы признаки, определяющие биологические, пищевые и товарные качества яиц.

У кур при клеточном (37 гол., 105 шт. яиц) и напольном содержании (40 гол., 114 шт. яиц) в 42-недельном возрасте на протяжении 5 дней проводили сбор яиц. Оценку яиц проводили на следующий день после сбора с помощью системы для оценки качества яйца EggQuality 3.0 (Bröring, Германия), в которой измерительные приборы подключены к персональному компьютеру с программным обеспечением для передачи и сбора данных (рис. 1). С помощью данной системы измеряли следующие показатели: массу яйца (г), индекс формы (%), массу желтка (г), высоту желтка (мм), диаметр желтка (мм), индекс желтка (%), цвет желтка (по шкале Roche), массу белка (г), высоту белка (мм), диаметр белка (мм), индекс белка (%), единицы Хай, массу скорлупы (г), прочность скорлупы (Н), толщину скорлупы (мкм), толщину подскорлупной оболочки (мкм), цвет скорлупы (L).

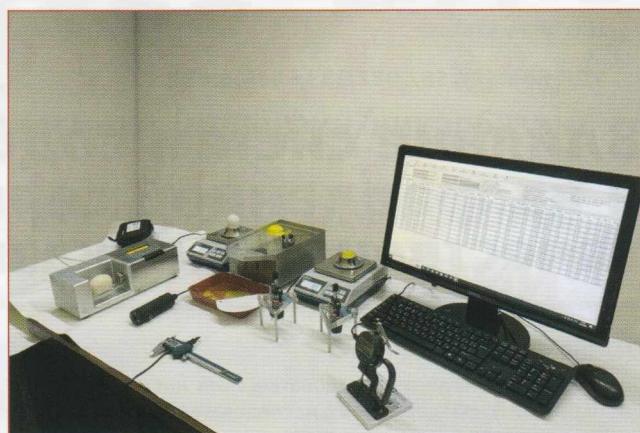


Рис. 1. Система для оценки качества яйца EggQuality 3.0 (Bröring, Германия)

Полученные данные обрабатывали общепринятыми методами вариационной статистики с использованием компьютерной программы Microsoft Excel. Достоверность различий между популяциями определяли с применением t-критерия Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение.

Эффективность использования птицы определяется не только ее яйценоскостью, но и качеством полученной от нее продукции. Качество яиц включает в себя несколько аспектов, связанных с белком и желтком (внутреннее качество) и скорлупой (внешнее качество). Исследования, проведенные на яйцах, полученных от кур 42-недельного возраста при разных системах содержания, показали, что от птицы, содержавшейся в индивидуальных клетках с селекцией на увеличение массы и доли желтка (поколение F_5), получили достоверно ($p<0,001$) более крупные яйца: средняя масса яиц составила $65,3 \pm 0,4$ г против $60,6 \pm 0,4$ г при напольном содержании (табл. 1). При этом масса яйца у кур клеточного содержания по сравнению с напольным увеличилась за счет достоверно ($p<0,001$) более высоких масс желтка (на 2,8 г), белка (на 1,5 г) и скорлупы (на 0,5 г). Так как селекция велась на повышение массы желтка и его доли в яйце, то именно по этим двум признакам в селекционируемой популяции получен наиболее высокий прирост: они составили $19,3 \pm 0,1$ г и $29,6 \pm 0,2\%$ соответственно, тогда как у кур напольного содержания они были достоверно ($p<0,001$) ниже и составили $16,5 \pm 0,1$ г и $27,4 \pm 0,2\%$. При этом доля скорлупы находилась на одном уровне ($11,1 \pm 0,06$ и $11,0 \pm 0,07\%$), а доля белка у кур клеточного содержания была достоверно ниже (на 2,2%, $p<0,001$). В результате у кур клеточного содержания отношение массы белка к массе желтка составило $2,02 \pm 0,02$, тогда как у кур напольного содержания – $2,26 \pm 0,02$ ($p<0,001$). Эти данные показывают эффективность селекции на увеличение массы и доли желтка в яйце кур, т.к. за поколения селекции происходило накопление генов, приводящее к постоянному улучшению селекционируемых признаков. Данные по динамике изменений массы и доли желтка в яйцах селекционируемой популяции кур в разрезе поколений были опубликованы нами ранее [15].

Форма яиц на питательную и товарную ценность яйца влияет опосредованно. Этот показатель часто определяет

Таблица 1. Морфометрические показатели яиц кур пушкинской породы при разных системах содержания (Mean \pm SEM)

Показатели	Система содержания кур		
	клеточная индивидуальная, с селекцией на увеличение массы и доли желтка в яйце	напольная групповая, без селекции по признакам сравниваемой группы	
Количество оцененных яиц, шт.	105	114	
Масса яйца, г	65,3 \pm 0,4 ^a	60,6 \pm 0,4 ^b	
желток	19,3 \pm 0,1 ^a	16,5 \pm 0,1 ^b	
Масса составных частей яйца, г	белок	38,8 \pm 0,3 ^a	37,3 \pm 0,3 ^b
скорлупа		7,2 \pm 0,05 ^a	6,7 \pm 0,06 ^b
Доля составных частей яйца к массе яйца, %	желток	29,6 \pm 0,2 ^a	27,4 \pm 0,2 ^b
белок		59,3 \pm 0,2 ^a	61,5 \pm 0,1 ^b
скорлупа		11,1 \pm 0,06	11,0 \pm 0,07
Соотношение массы белка к массе желтка		2,02 \pm 0,02 ^a	2,26 \pm 0,02 ^b
Индекс формы яйца, %		74,3 \pm 0,3	74,1 \pm 0,3

Примечание. a,b – p<0,001.

Таблица 2. Качественные показатели желтка яиц кур пушкинской породы при разных системах содержания (Mean \pm SEM)

Показатели желтка	Система содержания кур		
	клеточная индивидуальная, с селекцией на увеличение массы и доли желтка в яйце	напольная групповая, без селекции по признакам сравниваемой группы	
Высота, мм	19,8 \pm 0,09 ^a	18,9 \pm 0,1 ^b	
Диаметр, мм	44,7 \pm 0,1 ^a	42,0 \pm 0,2 ^b	
Индекс, %	44,3 \pm 0,2 ^a	45,0 \pm 0,2 ^b	
Цвет по шкале Roche	7,8 \pm 0,1 ^a	2,4 \pm 0,08 ^b	

Примечание. a,b – p<0,001; c,d – p<0,05.

повреждаемость скорлупы яиц на различных цепочках их производства, хранения и последующей реализации при использовании стандартной тары и приводит к снижению их качества и пищевой безопасности. Объективным показателем формы яиц является индекс формы. Яйца овальной формы (правильной, индекс 72-77%) меньше подвергаются бою, чем яйца удлиненной (66-71%) или округлой (конусообразной, 78-83%) форм. У сравниваемых популяций кур при клеточном и напольном содержании индекс формы находился на одном уровне – соответственно 74,3 \pm 0,3 и 74,1 \pm 0,3%, что соответствует овальной/правильной форме.

В связи с тем, что питательная ценность яйца во многом зависит от качества желтка, оценке этой части яйца уделяется особое внимание. Качество желтка определяется целым комплексом показателей: массой, пигментацией, высотой, диаметром, индексом желтка и т.д. Так как у кур клеточного содержания по сравнению с напольным масса желтка яиц была достоверно выше (табл. 1), то высота и диаметр желтка также были выше – на 0,9 мм (p<0,001) и 2,7 мм (p<0,001) соответственно (табл. 2). Индекс желтка, характеризующий его свежесть, у обеих популяций кур находился в пределах нормы (40-50%), при этом у кур напольного содержания он был на 0,7% выше (p<0,05).

Одним из важнейших показателей качества желтка является его пигментация, указывающая на количество каротиноидов. Чем ярче желток, тем выше предполагается содержание в нем каротиноидов, лучше его диетические свойства и сохранение качества при хранении [5].

Следовательно, для потребителей одним из основных факторов,ываемых при оценке качества пищевых яиц, является цвет желтка. В разных странах мира, в зависимости от культуры и традиций, существуют свои представления о том, какая окраска яичных желтков является наилучшей. Однако в подавляющем большинстве стран потребители предпочитают яйца с желтком более яркой окраски. Для практических измерений цвета желтков яиц применяется шкала цветов, так называемый веер компании Roche, состоящий из 15 лепестков. Данная шкала принята в качестве стандартной в большинстве стран мира. Каждый цвет на веере Roche имеет свой номер и чем выше номер, тем ярче желтк. Например, цвет №8 соответствует, приблизительно, цвету желтка, если бы в состав корма входило 45-50% кукурузы [5]. Пигментация желтка яиц зависит от используемых кормовых средств, вызывающих окрашивание желтка, а также от эффективности процессов усвоения каротиноидов корма несушками и их переноса в желток.

Хотя все куры питались одинаково, наблюдалась выскодостоверная разница в цвете желтка между сравниваемыми популяциями клеточного и напольного содержания. Цвет желтка у кур клеточного содержания был ярче – 7,8 \pm 0,1 против 2,4 \pm 0,08 (p<0,001). Большая разница в цвете яичного желтка между обеими системами содержания кур при идентичном кормлении может быть связана с генетической изменчивостью в популяции кур клеточного содержания при ведении селекции на увеличение желтка, приведшей к улучшению усвоемости каротиноидов и других пигментных веществ из корма.

Таблица 3. Качественные показатели белка яиц кур пушкинской породы при разных системах содержания (Mean \pm SEM)

Показатели белка	Система содержания кур	
	клеточная индивидуальная, с селекцией на увеличение массы и доли желтка в яйце	напольная групповая, без селекции по признакам сравниваемой группы
Высота, мм	6,4 \pm 0,1 ^a	6,0 \pm 0,1 ^b
Диаметр, мм	79,4 \pm 0,5	80,9 \pm 0,6
Индекс, %	8,2 \pm 0,2 ^c	7,5 \pm 0,2 ^d
Единицы Хау	77,5 \pm 0,7	76,0 \pm 0,8

Примечание. a,b – p<0,001; c,d – p<0,01.

Таблица 4. Качественные показатели скорлупы яиц кур пушкинской породы при разных системах содержания (Mean \pm SEM)

Показатели скорлупы	Система содержания кур	
	клеточная индивидуальная, с селекцией на увеличение массы и доли желтка в яйце	напольная групповая, без селекции по признакам сравниваемой группы
Прочность, Н	40,2 \pm 0,8 ^a	37,3 \pm 0,9 ^b
Толщина скорлупы, мкм	380 \pm 2,3	374 \pm 2,6
Толщина подскорлупной оболочки, мкм	23,4 \pm 0,6	24,1 \pm 0,5
Цвет, L	85,2 \pm 0,4 ^a	84,0 \pm 0,4 ^b

Примечание. a,b – p<0,05.

Качественные показатели белка яиц кур пушкинской породы при разных системах содержания представлены в табл. 3. При недостоверном различии диаметра яичного белка у кур клеточного (79,4 \pm 0,5 мм) и напольного содержания (80,9 \pm 0,6 мм), высота белка у первых была достоверно выше на 0,4 мм (p<0,001). Оптимальным значением высоты белка у куриных яиц является 6,5–7,7 мм [5]. Меньшая высота белка в яйцах от кур из «напольной» популяции по сравнению с «клеточной» может быть частично связана с воздействием аммиака (из подстилки), который влияет на качество белка [16].

Индекс белка является одним из биофизических показателей белка яиц, отражающим его качественное состояние. По мнению большинства исследователей, этот показатель косвенно свидетельствует о содержании сухого вещества в белке и характеризует биологическую свежесть яиц [5]. На величину высоты белка и индекса белка оказывают влияние длительность и условия хранения яиц. При том, что яйца сравниваемых популяций собирали в день снесения и исследовали на следующий день, у кур клеточной системы содержания индекс белка был достоверно выше, чем у кур напольной, на 0,7% (p<0,01), но в обеих группах он находился в пределах нормы (5–9%).

При определении качества яиц (белка) широко используется индекс (единицы) Хау. Считается, что чем выше этот показатель, тем выше качество яиц. Единицы Хау – это показатель консистенции плотного белка яиц, связанный, в первую очередь, со свежестью яйца. Исследователями установлено, что с возрастом птицы, а также при длительном хранении яиц, особенно при неправильных условиях, нарушается структура плотного белка, он разжижается, что приводит к снижению единиц Хау [5]. У кур обеих систем содержания единицы Хау отличались незначительно, с недостоверной разницей на

1,5 единицы в пользу кур клеточного содержания. Данный показатель в обеих популяциях находился в норме, т.к. для белка яиц кур оптимальным считается значение единиц Хау не менее 75.

Важными показателями, определяющими сохранность питательных свойств в процессе хранения и пищевую безопасность яйца, являются показатели качества скорлупы. Скорлупа является естественной «упаковкой», предохраняющей внутреннее содержимое яйца от механических и других повреждений. От прочности этой «упаковки» зависит уровень боя и насечки яиц, а значит, и уровень нанесенного хозяйству и потребителю ущерба. Следует отметить, что толщина скорлупы влияет на длину и извитость канальцев пор в скорлупе яйца, т.е. в некоторой мере определяет интенсивность испарения воды из яйца [5]. Результаты оценки качества скорлупы представлены в табл. 4, из которой следует, что прочность скорлупы (в Н) была достоверно (p<0,05) выше у кур, содержащихся в клетках. Толщина скорлупы яиц кур клеточного содержания была недостоверно выше, чем у кур напольного содержания, а толщина подскорлупной оболочки – незначительно ниже. У кур пушкинской породы скорлупа по стандарту светло-кремового или белого цвета; у сравниваемых групп она соответствовала стандарту. При этом у кур клеточной системы содержания скорлупа яиц по показателю L была светлее на 1,2 единицы (p<0,05).

Заключение. Сравнительный анализ качества яиц двух популяций кур общего происхождения, при клеточной и напольной системах содержания с одинаковыми условиями кормления, показал эффективность использования клеточной индивидуальной системы содержания с селекцией на увеличение массы и доли яичного желтка. В данных условиях куры были менее подвержены стрессам различного генеза, а селекция способство-

вала накоплению генов, приведших к улучшению не только селекционируемых, но и других признаков, что положительно отразилось на биологических, пищевых и товарных качествах яиц по сравнению с курами напольного группового содержания на глубокой подстилке без селекции. У кур клеточной системы содержания по сравнению с напольной получили достоверно лучшие показатели по массе яйца ($65,3 \pm 0,4$ против $60,6 \pm 0,4$ г, $p < 0,001$); абсолютной массе желтка ($19,3 \pm 0,1$ против $16,5 \pm 0,1$ г, $p < 0,001$); доле желтка ($29,6 \pm 0,2$ против $27,4 \pm 0,2\%$, $p < 0,001$); соотношению масс белка и желтка ($2,02 \pm 0,02$ против $2,26 \pm 0,02$, $p < 0,001$); высоте желтка ($19,8 \pm 0,09$ против $18,9 \pm 0,1$ мм, $p < 0,001$); диаметру

желтка ($44,7 \pm 0,1$ против $42,0 \pm 0,2$ мм, $p < 0,001$); цвету желтка ($7,8 \pm 0,1$ против $2,4 \pm 0,08$, $p < 0,001$); высоте белка ($6,4 \pm 0,1$ против $6,0 \pm 0,1$ мм, $p < 0,001$); индексу белка ($8,2 \pm 0,2$ против $7,5 \pm 0,2\%$, $p < 0,01$); прочности скорлупы ($40,2 \pm 0,8$ против $37,3 \pm 0,9$ Н, $p < 0,05$). Куры напольного содержания имели преимущества по некоторым признакам, но они были незначительными. Следовательно, индивидуальная клеточная система содержания кур с селекцией на увеличение массы желтка и его доли в яйце, с биологической точки зрения, является наиболее оптимальной для получения яиц наивысшего качества.

Исследование выполнено по теме государственного задания №124020200127-7.

Литература

1. Абрамова, Л.О. О качестве продукции / Л.О. Абрамова // Птицеводство. - 1997. - №6. - С. 26-28.
2. Фисинин, В.И. О некоторых проблемах улучшения качества пищевых яиц / В.И. Фисинин // Повышение качества пищевых яиц: сб. науч. тр. ВАСХНИЛ. - М.: Колос, 1976. - С. 12.
3. Царенко, П.П. Оценка качества яиц по биофизическим показателям / П.П. Царенко // Повышение качества продуктов птицеводства: сб. науч. тр. ВАСХНИЛ. - М.: Колос, 1983. - С. 120.
4. Сметнев, С.И. Повышение качества яиц при интенсивном производстве / С.И. Сметнев // Повышение качества пищевых яиц: сб. науч. тр. ВАСХНИЛ. - М.: Колос, 1976. - С. 3.
5. Кулешова, Л.А. Динамика основных показателей качества перепелиных яиц при их хранении: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Людмила Анатольевна Кулешова. - Сергиев Посад, 2017. - 22 с.
6. Штеле, А.Л. Биологические и зоотехнические факторы образования полноценных яиц / А.Л. Штеле // Птицеводство. - 2011. - №9. - С. 19-24.
7. Şekeroglu, A. The effect of genotype and housing system (deep litter and enriched cages) on physical characteristics and chemical compositions of eggs from layer breeders / A. Şekeroglu, B. Tainika, C.O. Ozer [et al.] // J. Food Compos. Anal. - 2025. - V. 143. - P. 107624.
8. Hossain, M.A. Housing and dietary effects on production performance, quality index, and chemical composition of Japanese quail eggs / M.A. Hossain, A.S.M. Mahbub, S.A. Belal // Vet. Anim. Sci. - 2024. - V. 23. - P. 100340.
9. Gautron, J. Production factors affecting the quality of chicken table eggs and egg products in Europe / J. Gautron, C. Dombre, F. Nau [et al.] // Animal. - 2022. - V. 16. - Suppl. 1. - P. 100425.
10. Dedousi, A. Effects of housing systems on keel bone damage and egg quality of laying hens / A. Dedousi, M. Đukic Stojcic, E. Sossidou // Vet. Res. Forum. - 2020. - V. 11. - № 4. - P. 299-304.
11. Hartmann, C. The hens egg yolk: a source of biologically active substances / C. Hartmann, M. Wilhelmson // World's Poult. Sci. J. - 2001. - V. 57. - № 1. - P. 13- 28.
12. Li, X. Effects of and yolk weights on yolk antibody (IgY) production in laying chickens / X. Li, T. Nakano, H.H. Sunwoo [et al.] // Poultry Sci. - 1998. - V. 77. - № 2. - P. 266-270.
13. ЦКП ВНИИГРЖ «Генетическая коллекция редких и исчезающих пород кур» [Электронный ресурс]. URL: <https://vniigen.ru/ckp-geneticheskaya-kollekciya-redkih-i-ischezayushchix-porod-kur/> (дата обращения 28.07.2025).
14. Перинек, О.Ю. Морфологические показатели яиц кур пушкинской породы в разные периоды яйцекладки / О.Ю. Перинек // Птица и птицепродукты. - 2021. - №4. - С. 18-21.
15. Перинек, О.Ю. Изучение уровней эстрогенных гормонов в овуляторном цикле кур-несушек с разной массой желтка яиц / О.Ю. Перинек, Г.В. Ширяев // Международный вестник ветеринарии. - 2024. - №4. - С. 528-538.
16. Roberts, J.R. Factors affecting egg internal quality and egg shell quality in laying hens / J.R. Roberts // J. Poult. Sci. - 2004. - V. 41. - № 3. - P. 161-177.

Сведения об авторе:

Перинек О.Ю.: кандидат биологических наук, старший научный сотрудник; odormidonova@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 25.08.2025; одобрена после рецензирования 22.09.2025; принята к публикации 25.10.2025.

Research article

The Influence of Housing Systems and Targeted Selection on the Quality Parameters of Chicken Eggs

Oksana Y. Perinek

All-Russian Research Institute of Farm Animal Genetics and Breeding – branch of the Federal Research Center for Animal Husbandry named after Academician L.K. Ernst

Abstract. Effects of housing system and targeted selection on the quality parameters of eggs in Pushkin universal chicken breed were studied. Five years ago birds of the initial flock (F_0) housed in floor sections in similar conditions were randomly allotted to two populations according to

housing systems: population 1 (P1) was housed in individual cages and selected for increased absolute and relative (to egg weight) yolk weights; population 2 (P2) was housed in groups on the floor (deep litter system) without selection. The chicks of all following 5 generations were raised on the floor in similar conditions until 18 weeks of age and then housed according to their populations. After 5 years eggs of generation F₅ of these populations (at 42 weeks of hens' age) were comparatively studied for quality parameters. Individual housing of P1 hens evidently resulted in lesser levels of different stresses while their selection for higher yolk weights promoted the higher expression of genes related to these and other egg quality parameters. In P1 the following egg quality parameters were significantly higher as compared to P2: average egg weight 65.3 ± 0.4 g in P1 vs. 60.6 ± 0.4 g in P2 ($p < 0.001$); absolute yolk weight 19.3 ± 0.1 vs. 16.5 ± 0.1 g, $p < 0.001$; relative yolk weight 29.6 ± 0.2 vs. $27.4 \pm 0.2\%$, $p < 0.001$; albumen/yolk ratio 2.02 ± 0.02 vs. 2.26 ± 0.02 , $p < 0.001$; yolk height 19.8 ± 0.09 vs. 18.9 ± 0.1 mm, $p < 0.001$; average yolk diameter 44.7 ± 0.1 vs. 42.0 ± 0.2 mm, $p < 0.001$; yolk color score (Roche) 7.8 ± 0.1 vs. 2.4 ± 0.08 , $p < 0.001$; albumen height 6.4 ± 0.1 vs. 6.0 ± 0.1 mm, $p < 0.001$; albumen index 8.2 ± 0.2 vs. $7.5 \pm 0.2\%$, $p < 0.01$; eggshell breaking strength 40.2 ± 0.8 vs. 37.3 ± 0.9 N, $p < 0.05$. Certain quality parameters were better in P2 as compared to P1 though the differences were insignificant. The conclusion was made that from the biological standpoint individual cage housing combined with the selection for higher yolk weights is optimal for the production of chicken eggs with the highest parameters of biological, nutritional, and customer-attracting quality.

Keywords: universal chicken breed, floor housing, cage housing, egg, yolk, albumen, eggshell, yolk index, albumen index, yolk pigmentation, eggshell breaking strength.

For Citation: Perinek O.Y. (2025) The influence of housing system and targeted selection on the quality parameters of chicken eggs. Ptitsvodstvo, 74(11): 17-22. (in Russ.)
doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-17-22

References

1. Abramova LO (1997) On the quality of the production. Ptitsvodstvo, (6): 26-8 (in Russ.).
2. Fisinin VI (1976) On certain aspects of the improvement of quality of table eggs. In: Improvement of Quality of Table Eggs. Proc. All-Soviet Acad. Agric. Sci. Named after V.I. Lenin, Kolos Publ.: 12 (in Russ.).
3. Tsarenko PP (1983) Evaluation of egg quality using biophysical parameters. In: Improvement of Quality of Poultry Products. Proc. All-Soviet Acad. Agric. Sci. Named after V.I. Lenin, Kolos Publ.: 120 (in Russ.).
4. Smetnev SI (1976) Improvement of egg quality in conditions of the large-scale production. In: Improvement of Quality of Table Eggs. Proc. All-Soviet Acad. Agric. Sci. Named after V.I. Lenin, Kolos Publ.: 3 (in Russ.).
5. Kuleshova LA (2017) Dynamics of Main Quality Parameters of Quail Eggs during Their Storage: Thes. Diss. Cand. of Agric. Sci., Sergiev Posad, 22 pp. (in Russ.).
6. Shtele AL (2011) Biological and zootechnical factors promoting the production of full-value eggs. Ptitsvodstvo, (9): 19-24 (in Russ.).
7. Şekeroglu A, Tainika B, Özer CO, Akyol A, Abaci SH, İnce MT (2025). doi: 10.1016/j.jfcfa.2025.107624.
8. Hossain MA, Mahbub ASM, Belal SA (2024). doi: 10.1016/j.vas.2024.100340.
9. Gautron J, Dombre C, Nau F, Feidt C, Guillier L (2022). doi: 10.1016/j.animal.2021.100425.
10. Dedousi A, Đukic Stojčić M, Sossidou E (2020). doi: 10.30466/vrf.2019.99568.2375.
11. Hartmann C, Williamson M (2001). doi: 10.1079/WPS20010003.
12. Li X, Nakano T, Sunwoo HH, Paek BH, Chae HS, Sim JS (1998). doi: 10.1093/ps/77.2.266.
13. All-Russian Research Institute of Farm Animal Genetics and Breeding. Genetic Collection of Rare and Endangered Chicken Breeds. <https://vniigen.ru/ckp-geneticheskaya-kollekciya-redkix-i-ischezayushhix-porod-kur/>; access date 28.07.2025 (in Russ.).
14. Perinek OY (2021). doi: 10.30975/2073-4999-2021-23-4-18-21 (in Russ.).
15. Perinek OY, Shiryaev GV (2024). doi: 10.52419/issn2072-2419.2024.4.528 (in Russ.).
16. Roberts JR (2004). doi: 10.2141/jpsa.41.161.

Author:

Perinek O.Y.: Cand. of Biol. Sci., Senior Research Officer; odormidonova@mail.ru.

Submitted 25.08.2025; revised 22.09.2025; accepted 25.10.2025.

© Перинек О.Ю., 2025

ОТРАСЛЕВЫЕ НОВОСТИ

В Московской области открыт новый репродуктор яичных пород птицы для импортозамещения племенного материала

В этом году в Московской области введена в эксплуатацию первая очередь репродуктора I порядка для разведения сельскохозяйственной птицы яичных пород.

Это один из двух этапов инвестиционного проекта, реализуемого крестьянским (фермерским) хозяйством Малкина Р.Ю. в муниципальном округе Шаховская. Производственные мощности расположены на территории действующего птицеводческого комплекса «Ромашино».

«Такой проект имеет стратегическое значение для Подмосковья, направлен на развитие отечественного птицеводства и импортозамещение племенного материала. В ходе реализации первой очереди введены в эксплуатацию производственные корпуса и инкубатор на 44 тысячи птицемест. После завершения второго этапа общая мощность составит 205 тысяч птицемест. В рамках программы импортозамещения в 2022 – 2023 годах хозяйство закупили более 12 тысяч голов чистопородных яичных и мясояичных кур, создав племенную базу для дальнейшей работы. В 2023 году получили статус «Генофондного», что подтверждает вклад в сохранение редких и исчезающих пород».

В Минсельхозе Подмосковья отметили, что всего в строительство объекта запланировано более 1 миллиарда рублей инвестиций, из которых 550 миллионов вложено в реализацию первой очереди. В дальнейшем на средства гранта планируется оснащение комплекса дополнительным оборудованием для инкубации, мойки, сортировки яиц и содержания птицы.

Источник: mch.gov.ru

Научная статья

УДК 636.5:033.087.7.003.13

Влияние хитозанового комплекса на продуктивность, биохимические показатели крови и микробиом кишечника цыплят-бройлеров

**Виктор Сергеевич Буяров, Ирина Викторовна Комоликова, Александр Викторович Буяров,
Валентина Викторовна Ляхова**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парадина» (Орловский ГАУ)

Аннотация: С целью определения эффективности периодического выпаивания добавки «Комплекс хитозановый «КХ-аква» при напольном выращивании бройлеров кросса Росс-308 был проведен научно-производственный опыт на 2 птичниках (более 30 тыс. голов в каждом) в условиях птицефабрики ООО «ПОЗЦ Свеженка». Цыплятам контрольного птичника добавку не выпаивали; цыплятам опытного птичника выпаивали изучаемую добавку в дозе 0,5 л/т воды в возрастах 16-18 и 24-35 дней. Всех бройлеров выращивали до 37-38-дневного возраста при одинаковой схеме ветеринарно-профилактических обработок. Установлено, что изменения исследованных биохимических показателей крови 37-дневных бройлеров обоих птичников не выходили за границы физиологической нормы; при этом в опытном птичнике отмечено достоверное ($p<0,05$) повышение по сравнению с контролем уровня гемоглобина на 11,6%, снижение уровня триглицеридов на 79,9% и повышение уровня неорганического фосфора на 17,8%, что свидетельствует об активации метаболизма у бройлеров и о гипоптизидических свойствах добавки. Анализ таксономического состава микробиомы слепых отростков кишечника в 37 дней показал, что в опытной группе содержание условно-патогенных и патогенных микроорганизмов было более низким, что может свидетельствовать об отсутствии дисбактериоза и более высоком уровне защиты организма цыплят опытной группы. Добавка способствовала повышению предубойной живой массы бройлеров опытного птичника по сравнению с контрольным на 0,67%, сохранности бройлеров – на 1,8%, убойного выхода – на 0,1%, выхода мяса с 1 м² площади пола – на 3,21%, при снижении конверсии корма на 2,56%. В результате европейский индекс производительности в опытном птичнике был выше, чем в контрольном, на 20 единиц или на 5,29%, а рентабельность производства мяса бройлеров выросла на 3,1%. Экономическая эффективность от использования добавки за один технологический цикл выращивания бройлеров в опытном варианте составила 174081,09 руб. Сделан вывод о биологической, зоотехнической и экономической целесообразности периодического выпаивания добавки «Комплекс хитозановый «КХ-аква» при выращивании бройлеров; при этом схему выпаивания для конкретных хозяйств следует корректировать в соответствии с принятыми в них схемами ветеринарно-профилактических мероприятий с целью предотвращения снижения их эффективности.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, кормовая добавка «Комплекс хитозановый «КХ-аква», зоотехнические показатели, биохимические показатели плазмы крови, состав микробиомы слепых отростков кишечника, экономическая эффективность производства мяса бройлеров.

Для цитирования: Буяров, В.С. Влияние хитозанового комплекса на продуктивность, биохимические показатели крови и микробиом кишечника цыплят-бройлеров / В.С. Буяров, И.В. Комоликова, А.В. Буяров, В.В. Ляхова // Птицеводство. – 2025. – № 11. – С. 23–28.

doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-23-28

Введение. Основу развития отрасли птицеводства составляют наукоемкие ресурсосберегающие технологии кормления и содержания высокопродуктивных промышленных кроссов птицы. Понимание взаимосвязи между условиями кормления и содержания бройлеров и их здоровьем, а также грамотное управление технологическими процессами и их своевременная корректировка в соответствии с изменениями потребностей поголовья, необходимы для повышения экономической эффективности производства мяса [1-3].

Известно, что состав кормов оказывает непосредственное влияние на качественные и количественные характеристики микробного сообщества желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) птицы. Научно необоснованное кормление приводит к нежелательным изменениям микробиоценоза, что является причиной снижения продуктивности птицы и возникновения ряда заболеваний вследствие нарушения процессов пищеварения и т.д. [4,5].

Актуальным направлением совершенствования технологии выращивания промышленных кроссов бройлеров является изыскание новых натуральных биологически активных кормовых добавок, действие которых направлено на оптимизацию кишечного микробиома, повышение продуктивности и сохранности, оптимизацию конверсии корма и улучшение качества мяса [6-9].

В последние годы в нашей стране и за рубежом проведены исследования по использованию хитозановых комплексов в качестве кормовых добавок и альтернативы кормовым антибиотикам – стимуляторам роста при выращивании бройлеров [10-14].

Хитин является природным азотсодержащим полисахаридом, основу которого составляет N-ацетилглюказамин. Хитозан является продуктом дезацетилирования хитина и представляет собой поли-(2-амино-2-дезокси-β-D-глюкан). Хитозан – один из перспективных природных полимерных добавок, который привлек боль-

Таблица 1. Схема ветеринарно-профилактических обработок цыплят-бройлеров

Возраст, дни	Наименование ветеринарного мероприятия	Наименование препарата	Доза	Способ введения
Инкубаторий				
0	Профилактика ИБК	Нобилис ИВ 4/91, доз/гол.	1,0	спрей
0	Профилактика ИБК	Ативак - ИБК Н-120, доз/гол.	1,0	спрей
0	Профилактика НБ	Авинью NEO, доз/гол.	1,0	спрей
0	Профилактика НБ	Вектормун ND, доз/гол.	1,0	инъекция
Площадка откорма				
0-5	Профилактика бак. Инфекций	Ципромаг-О, л/т	1,0	выпойка
0-5	Профилактика бак. инфекций	Гентамицин, кг/т	0,2	выпойка
9	Профилактика ИББ	Нобилис Гамборо 228Е, доз/гол.	1,0	выпойка
12	Профилактика ИБК	Ативак - ИБК Н-120, доз/гол.	1,0	выпойка
12	Профилактика НБ	Табик VH, доз/гол.	1,0	выпойка
14	Профилактика ИББ	Нобилис Гамборо 228Е, доз/гол.	1,0	выпойка
16-18	Кормовая добавка	Комплекс хитозановый «КХ-аква», л/т	0,5	выпойка
19-23	Профилактика бак. инфекций	Левобром, л/т	1,0	выпойка
24-35	Кормовая добавка	Комплекс хитозановый «КХ-аква», л/т	0,5	выпойка
36-37	Подкислитель	Лимонная кислота, кг/т	0,15	выпойка

Прим.: кормовую добавку «Комплекс хитозановый «КХ-аква» выпаивали только в опытном птичнике, а остальные обработки проводили цыплятам обоих птичников.

шое внимание благодаря своим биологическим свойствам, таким как биосовместимость, биоразлагаемость, антиоксидантная, противомикробная, антитоксичная и противовоспалительная активность [15-17].

Цель исследования – оценить влияние кормовой добавки «Комплекс хитозановый «КХ-аква» на продуктивность, биохимические показатели крови и микробиом кишечника цыплят-бройлеров кросса Росс-308 при напольном выращивании в производственных условиях.

Материал и методика исследований. Исследования по оценке эффективности применения кормовой добавки «Комплекс хитозановый «КХ-аква» проводили в производственных условиях ООО «ПОЗЦ Свеженка» в соответствии с методическими указаниями ВНИТИП [18,19]. Бройлеров кросса Росс-308, не разделенных по полу, выращивали до 37-38-дневного возраста на глубокой подстилке в соответствии с технологическим графиком предприятия. Основные условия содержания бройлеров (плотность посадки, фронт кормления и поения, световой и температурный режимы) в опытном и контрольном птичниках были практически одинаковыми. В птичниках для напольного выращивания бройлеров установлена система светодиодного освещения «Хамелеон» (ООО «Техносвет групп», г. Череповец, Вологодская обл.). Применили следующий режим освещения: с 1-го

дня по 10-й – 23С:1Т; с 11-го по 28-й – 20С:4Т; с 29-го по 34-й – 22С:2Т; с 35-го по 37-й – 23С:1Т. В период с 11-го дня жизни по 28-й использовался режим прерывистого освещения: отключение света с 18 до 19 ч, с 0 до 2 ч и с 6 до 7 ч. Интенсивность освещения в первый день выращивания составляла 70 лк, а в последующие дни ее постепенно снижали до 45-20 лк.

Структура и питательная ценность полнорационных комбикормов (ПК) соответствовали рекомендациям для кросса Росс-308. В научно-хозяйственном опыте использовали следующие ПК: стартовый (1-10 дней жизни), ростовой (11-21 дни), финишный-1 (22-33 дни) и финишный-2 (34-37 дни).

Кормовая добавка «Комплекс хитозановый «КХ-аква» (ООО «АгроХитин», г. Нижний Новгород) выпускается в жидкой форме. В ее состав входят следующие компоненты: вода очищенная – 89%, хитозан с различной молекулярной массой – не менее 7%, а также янтарная, аскорбиновая, молочная и уксусная кислоты. Кормовая добавка не содержит антибиотики, пальмовое масло, гормональные препараты и стимуляторы роста.

Цыплятам контрольного птичника (базового варианта, 30,497 тыс. голов) изучаемую добавку не выпаивали. Режим выпаивания добавки бройлерам опытного птичника (нового варианта, 30,653 тыс. голов) был разработан с учетом схемы вакцинации цыплят и ветеринарно-профилактических мероприятий на птицефабрике (табл. 1). Для контроля выпаивания птице лекарственных средств пероральным способом и стабилизации качества воды применялись индикаторы вакцинации нового поколения Вакциммун или Вакци Блю. Учитывая, что органические кислоты, входящие в состав препарата, способны инактивировать живые вакцины, что может привести к лишь частичной защите поголовья, добавку выпаивали во время перерывов в ветеринарно-профилактической программе – с 16-го по 18-й и с 24-го по 35-й дни жизни – в дозировке 0,5 л на 1 т воды.

При проведении исследований учитывались общепринятые производственно-зоотехнические показатели выращивания бройлеров [18].

Биохимические показатели крови определяли в 37-дневном возрасте (у 10 цыплят из каждой группы) с помощью биохимического анализатора «Clima MC-15» в условиях ИНИЦ ЦКП Орловского ГАУ.

Микробиом кишечника бройлеров исследовали в возрасте 37 дней с использованием метода ПЦР в реальном времени в условиях молекулярно-генетической лаборатории ООО «БИОТРОФ». Для этого были отобраны образцы содержимого слепых отростков кишечника птицы (по 8 проб из каждой группы).

По результатам научно-производственного опыта рассчитывали экономическую эффективность применения кормовой добавки «Комплекс хитозановый «КХ-аква» в соответствии с принятой методикой [18].

Расчет экономической эффективности (Э, руб.) проводили по формуле:

$$\mathcal{E} = (C_6 - C_n) \times A_n,$$

где Сб, Сн – себестоимость 1 кг мяса бройлеров в базовом и новом вариантах, руб.; An – объем мяса бройлеров в новом варианте, кг.

Статистическую обработку экспериментальных данных осуществляли на ПК с использованием программы Microsoft Excel (2003).

Таблица 2. Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров в 37 суток ($M \pm m$, n=10)

Показатель	Группа	
	базовый (контрольный птичник)	новый (опытный птичник)
Гемоглобин, г/л	139,20±6,21	155,30±4,17*
Общий белок, г/л	61,10±3,07	55,40±2,65
Альбумин, г/л	21,20±2,18	19,40±1,66
Креатинин, мкмоль/л	50,20±10,10	51,00±9,56
Глюкоза, ммоль/л	17,30±0,75	16,98±0,90
Билирубин общий, мкмоль/л	5,52±1,63	5,20±0,74
Общий холестерин, ммоль/л	7,34±0,75	6,20±0,77
Триглицериды, ммоль/л	2,59±0,51	1,44±1,20*
Щелочная фосфатаза, ед./л	1398,10±261,23	1099,80±272,65
АсАТ, ед./л	244,70±39,99	262,30±37,64
АлАТ, ед./л	9,20±1,32	6,30±1,18
Кальций, ммоль/л	4,05±0,67	3,30±0,43
Фосфор, ммоль/л	1,52±0,08	1,79±0,09*
Железо, мкмоль/л	39,62±4,50	46,81±5,91

Различия с контролем достоверны при: * $p < 0,05$.**Таблица 3. Содержание в химусе слепых отростков кишечника 37-дневных бройлеров некоторых групп микроорганизмов, клеток/г**

Бактерии	Базовый (контрольный птичник)	Новый (опытный птичник)
Представители симбиотической микрофлоры		
Бактероиды родов <i>Prevotella</i> и <i>Porphyromonas</i>	$7,7 \times 10^8$	$9,2 \times 10^8$
Эубактерии рода <i>Eubacterium</i>	$1,5 \times 10^8$	$1,3 \times 10^8$
Клостридии родов <i>Lachnobacterium</i> , <i>Clostridium</i>	$1,0 \times 10^9$	$9,6 \times 10^8$
Лактобациллы рода <i>Lactobacillus</i>	$2,1 \times 10^8$	$2,0 \times 10^8$
Лактат-утилизирующие бактерии родов <i>Megasphaera</i> spp., <i>Veillonella</i> spp., <i>Dialister</i> spp.	$1,6 \times 10^8$	$1,5 \times 10^8$
Представители условно-патогенной микрофлоры		
Лептострептококки рода <i>Peptostreptococcus</i>	$1,1 \times 10^8$	$1,3 \times 10^8$
Энтеробактерии сем. <i>Enterobacteriaceae</i>	$3,4 \times 10^7$	$2,5 \times 10^7$
Актиномицеты родов <i>Mobiluncus</i> , <i>Corynebacterium</i> , <i>Atopobium</i>	$3,0 \times 10^6$	$1,6 \times 10^6$
Представители патогенной микрофлоры		
Фузобактерии родов <i>Fusobacterium</i> , <i>Sneathia</i> , <i>Leptotrichia</i>	<п.д.о.*	<п.д.о.
Стрептококки рода <i>Streptococcus</i>	$2,2 \times 10^7$	$2,4 \times 10^6$
Стафилококки рода <i>Staphylococcus</i>	$4,4 \times 10^7$	$4,3 \times 10^7$
Микоплазмы родов <i>Mycoplasma</i> , <i>Ureaplasma</i>	<п.д.о.	<п.д.о.
Грибы рода <i>Candida</i>	<п.д.о.	<п.д.о.

* <п.д.о. - ниже предела достоверного обнаружения.

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что изменения исследуемых биохимических показателей крови бройлеров контрольного и опытного

птичников не выходили за границы физиологической нормы. Введение в питьевую воду цыплятам опытного птичника хитозанового комплекса «КХ-аква» привело к увеличению уровня гемоглобина в крови на 11,6% ($p<0,05$) по сравнению с контрольным птичником, что свидетельствует об интенсификации обмена веществ, повышении интенсивности окислительно-восстановительных процессов в организме, естественной резистентности и жизнеспособности цыплят (табл. 2).

Следует отметить, что хитозановый комплекс «КХ-аква» обладает выраженным гиполипидемическим действием: он уменьшает в сыворотке крови концентрацию триглицеридов. Так, в сыворотке крови цыплят опытного птичника их содержание снизилось на 1,15 ммоль/л (79,9%; $p<0,05$) относительно контроля. Наблюдалась тенденция снижения в сыворотке крови уровня холестерина: с 7,34 ммоль/л в опытном птичнике до 6,20 ммоль/л в контролльном. Содержание кальция и фосфора в сыворотке крови не превышало как видовые, так и возрастные физиологические параметры. При этом более высокая концентрация неорганического фосфора в сыворотке крови была отмечена у цыплят опытного птичника – на 0,27 ммоль (17,8%; $p<0,05$) выше, чем в контролльном. Выявлена тенденция увеличения содержания сывороточного железа в крови бройлеров, получавших хитозановый комплекс «КХ-аква».

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что кормовая добавка «Комплекс хитозановый «КХ-аква» не оказывает негативного влияния на организм цыплят-бройлеров. При этом введение в питьевую воду бройлерам опытного птичника испытуемого препарата имело неоднозначный характер воздействия на биохимический состав крови, что выражалось в повышении уровня отдельных показателей при снижении других.

В ходе данного исследования было изучено влияние хитозанового комплекса на видовой и количественный составы микрофлоры слепых отростков кишечника бройлеров обеих групп (табл. 3).

Выявлено высокое (от $1,3 \times 10^8$ до $1,0 \times 10^9$ клеток/г) содержание нормофлоры во всех исследуемых образцах. Среднее содержание таксона бактероиды было выше в опытной группе и составило $9,2 \times 10^8$ клеток/г, в то время как средняя представленность эубактерий была почти идентичной – $1,3-1,5 \times 10^8$ клеток/г. Бактероиды и эубактерии способствуют усвоению компонентов корма и защите организма от воздействия патогенов, что однозначно является важным для здоровья макроорганизма.

Содержание клостридий, относящихся к микроорганизмам, разлагающим целлюлозу и крахмал, а также ферментирующими аминокислоты, было выше в контролльной группе: среднее значение $1,0 \times 10^9$ клеток/г против $9,6 \times 10^8$ в опытной группе.

Представленность таксона лактобацилл была схожа между группами и составляла $2,0-2,1 \times 10^8$ клеток/г. Лактобациллы обладают антимикробной и иммуномодулирующей активностью, а также способствуют синтезу витаминов и некоторых незаменимых аминокислот.

Аналогичная ситуация наблюдалась и по представителям лактат-утилизирующих бактерий, их среднее содержание составило $1,5-1,6 \times 10^8$ клеток/г. Лактат-утилизирующие бактерии в кишечнике птицы перерабатывают лактат, образуемый лактобациллами и амилолитическими микроорганизмами, образуя при этом летучие жирные

кислоты, один из важных источников энергии для организма птицы.

Условно-патогенные микроорганизмы, в отличие от строго патогенных, способны вызывать заболевания при ослаблении иммунитета или в случае воздействия стресса на организм хозяина. Среди условно-патогенных бактерий в исследованных образцах были обнаружены пептострептококки, энтеробактерии и актиномицеты, которые являются возбудителями разнообразных инфекционных болезней птиц.

Среднее содержание условно-патогенных пептострептококков было незначительно выше в опытной группе и составило $1,3 \times 10^8$ клеток/г против $1,1 \times 10^8$ в контроле. Пептострептококки, хотя и являются частью нормальной микрофлоры кишечника птиц, могут стать причиной инфекций или других заболеваний.

Присутствие условно-патогенных энтеробактерий было обнаружено в обеих группах, однако наибольшее их содержание было детектировано в контрольной группе ($3,4 \times 10^7$ клеток/г против $2,5 \times 10^7$ в опытной группе). Энтеробактерии являются одними из наиболее важных, с точки зрения устойчивости к антибиотикам, оппортунистических микроорганизмов. В настоящее время в промышленном птицеводстве основные возбудители бактериальных оппортунистических инфекций – это условно-патогенные энтеробактерии; при снижении иммунитета они вызывают у птиц хронический трахеит, пневмонию и аэросаккулиты (воспаление воздушных мешков).

Аналогичная ситуация отмечалась в отношении актиномицетов, наибольшее содержание которых наблюдалось в контрольной группе – $3,0 \times 10^6$ клеток/г против $1,6 \times 10^6$ в опытной группе. Изменения в составе кишечной микрофлоры, такие как дисбактериоз, могут привести к чрезмерному размножению актиномицетов, что может вызвать воспалительные процессы или инфекции.

Из патогенных микроорганизмов в пробах было исследовано содержание фузобактерий, стрептококков, стафилококков и грибков рода *Candida*. Во всех образцах было обнаружено присутствие патогенных стафилококков, возбудителей стафилококкозов – остро или хронически протекающего инфекционного заболевания, сопровождающегося септициемией, артритами, реже везикулярным дерматитом. Среднее содержание данного таксона было близким в обеих группах и составило $4,3-4,4 \times 10^7$ клеток/г.

Также в образцах было выявлено присутствие стрептококков – возбудителей инфекционных заболеваний, преимущественно молодняка, характеризующихся тяжелыми септическими явлениями, воспалением органов дыхания, ЖКТ и суставов. Наибольшее среднее содержание данного таксона было детектировано в контрольной группе – $2,2 \times 10^7$ клеток/г против $2,4 \times 10^6$ в опытной группе. Следует отметить, что увеличение количества как стрептококков, так и стафилококков наблюдалось в контрольной группе в сравнении с опытной. Патогенные

Таблица 4. Экономическая эффективность периодического выпаривания бройлерам добавки «Комплекс хитозановый «КХ-аква»

Показатель	Вариант		Отклонение (нового к базовому), (+,-)
	базовый (контрольный птичник)	новый (опытный птичник)	
Принято на выращивание, гол.	30497	30653	156
Продолжительность выращивания, дни	37	37	0
Плотность посадки бройлеров, гол./м ²	18,2	18,3	0,1
Полезная площадь птичника, м ²	1334	1334	0
Живая масса 1 гол., г	2327,71	2343,38	15,67
Среднесуточный прирост живой массы, г	61,7	62,3	0,5
Сохранность бройлеров, %	93,8	95,6	1,8
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,56	1,52	-0,04
Европейский индекс продуктивности, ед.	378	398	20
Произведено мяса в живой массе, кг	66586,91	68671,04	2084,13
Произведено мяса в убойной массе, кг	49873,59	51503,28	1629,69
Убойный выход, %	74,9	75,0	0,1
Выход живой массы с 1 м ² пола, кг	49,9	51,5	1,6
Себестоимость мяса (всего), руб.	6204274,85	6232773,95	28499,10
в т.ч. стоимость препарата, руб.		28499,10	28499,10
Себестоимость 1 кг мяса, руб.	124,40	121,02	-3,38
Цена реализации 1 кг мяса, руб.	138,22	138,22	0
Прибыль на 1 кг мяса, руб.	13,82	17,20	3,38
Рентабельность, %	11,1	14,2	3,1 п.п.
Экономическая эффективность, руб.	-	174081,09	-

фузобактерии, микоплазмы и грибки рода *Candida* в образцах обнаружены не были.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что таксономический состав микробиоты содержащего кишечника бройлеров опытной группы имел более низкое содержание условно-патогенных и патогенных микроорганизмов. Это может свидетельствовать об отсутствии дисбактериоза и более высоком уровне защиты их организма.

Интерпретация результатов количественных значений отдельных родов и видов бактерий в кишечнике у птиц с заболеваниями или снижением продуктивности должна осуществляться с учетом особенностей организации процессов производства на каждой конкретной птицефабрике [4].

По нашему мнению, прирост как нормальной, так и условно-патогенной микрофлоры может быть обусловлен тем, что хотя хитозан известен своими антибактериальными свойствами, различные группы бактерий могут обладать способностью использовать его в качестве субстрата для роста и размножения. Для более подробного уточнения причинно-следственных связей необходимо проведение сложного полногеномного секвенирования для выявления метаболических путей преобразования хитозана различными микроорганизмами из ЖКТ цыплят.

Данные о продуктивности бройлеров и экономической эффективности применения кормовой добавки «Комплекс хитозановый «КХ-аква» при их выращивании представлены в табл. 4. Добавка способствовала повышению предубойной живой массы бройлеров опытного птичника по сравнению с контрольным на 0,67%, сохранности бройлеров – на 1,8%, убойного выхода – на 0,1%, выхода мяса с 1 м² площади пола – на 3,21%, при снижении конверсии корма на 2,56%. В результате европ-

пейский индекс продуктивности в опытном птичнике был выше, чем в контрольном, на 20 единиц или на 5,29%, а рентабельность производства мяса бройлеров выросла на 3,1 процентных пункта (п.п.)

Экономическая эффективность от использования хитозанового комплекса за один технологический цикл выращивания бройлеров в новом варианте составила: $\mathcal{E} = (124,40 - 121,02) \times 51503,28 = 174081,09$ руб.

При производственном цикле 6,4 оборотов (бройлерных туров) в год ожидаемая экономическая эффективность составит 1,11 млн. руб.

Заключение. Активизация производства отечественных кормовых биологически активных добавок, рациональное использование региональных биологических и других ресурсов в системе кормопроизводства снижают стоимость кормовых добавок и дают возможность их широкого применения в птицеводстве. При этом использование отечественных ресурсов – это вариант рационального природопользования и производство товара с высоким

импортозамещающим и экспортным потенциалом. Установлено положительное влияние использования «Комплекса хитозанового «КХ-аква» в период с 16-го по 18-й и с 24-го по 35-й день жизни в количестве 0,5 л на 1 т воды на зоотехнические показатели выращивания бройлеров, а также на некоторые биохимические показатели крови. Таксономический состав микробиоты содержимого кишечника цыплят опытной группы имел более низкое содержание условно-патогенных и патогенных микроорганизмов по сравнению с контролем, что свидетельствует об отсутствии дисбактериоза и более высоком уровне защиты организма. Европейский индекс продуктивности в новом варианте выращивания бройлеров составил 398 ед., что на 20 ед. выше, чем в базовом. Уровень рентабельности в новом варианте вырос на 3,1 процентных пункта по сравнению с базовым.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда №23-26-00031, <https://rscf.ru/project/23-26-00031/>.

Литература / References

- Буяров, А.В. Животноводство и птицеводство России: состояние, тенденции и перспективы развития в современных экономических условиях / А.В. Буяров, В.С. Буяров // Вестник Воронежского ГАУ. - 2022. - Т. 15. - №4. - С. 108-123. [Buyarov AV, Buyarov VS (2022). doi: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_108 (in Russ.)]
- Околелова, Т.М. Научные основы кормления и содержания сельскохозяйственной птицы / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев. - М.: РИОР, 2021. - 439 с. [Okolelova TM, Engashev SV (2021). doi: 10.29039/02037-1 (in Russ.)]
- Buyarov, V. Technological and economic aspects of industrial production of broiler meat / V. Buyarov, V. Mednova, A. Buyarov, O. Andreeva // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. - Kazan, 2021. - V. 941. - Pt. 1. - P. 012012. doi: 10.1088/1755-1315/941/1/012012
- Околелова, Т.М. О составе микробиоты ЖКТ птицы в норме и при патологии / Т.М. Околелова, Г.Ю. Лаптев, С.В. Енгашев, Д.Г. Тюрина // Наше сельское хозяйство. - 2023. - №2. - С. 42-48. [Okolelova TM, Laptev GY, Engashev SV, Tiurina DG (2023) Composition of intestinal microbiota in poultry in normal vs. pathological conditions. Our Agriculture (Belarus), (2): 42-8 (in Russ.)]
- Фисинин, В.И. Современные представления о микрофлоре кишечника птицы при различных рационах питания: молекулярно-генетические подходы / В.И. Фисинин, Г.Ю. Лаптев, И.А. Егоров [и др.]. - Сергиев Посад: Лика, 2017. - 263 с. [Fisinin VI, Laptev GY, Egorov IA [et al.] (2017) Modern Concepts of Intestinal Microbiota in Poultry and Its Diet Dependence: Molecular Genetic Aprroaches. Moscow, Lika Publ., 263 pp. (in Russ.)]
- Демидова, Е.С. Использование дигидрокверцетина в кормлении цыплят-бройлеров / Е.С. Демидова // Птица и птице-продукты. - 2023. - №2. - С. 25-28. [Demidova ES (2023). doi: 10.30975/2073-4999-2023-25-2-25-28 (in Russ.)]
- Кочиш, И.И. Оценка эффективности действия синбиотика на микробиом кишечника цыплят-бройлеров в условиях промышленной птицефабрики / И.И. Кочиш, О.В. Мясникова, И.Н. Никонов [и др.] // Птицеводство. - 2023. - №6. - С. 29-34. [Kochish II, Mysnikova OV, Nikonov IN, Lasenko MV, Shkarlat PE (2023). doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-6-29-34 (in Russ.)]
- Шацких, Е.В. Продуктивность бройлеров при замене в рационе кормовых антибиотиков на ростостимулирующие кормовые добавки / Е.В. Шацких, Д.М. Галиев, А.И. Нуфер // Птица и птицепродукты. - 2019. - №6. - С. 26-28. [Shatskikh EV, Galiev DM, Nufer AI (2019). doi: 10.30975/2073-4999-2019-21-6-26-28 (in Russ.)]
- Buyarov, V. The efficiency of bioactive feed additive Herbastore in diets for broilers housed at different stocking density / V. Buyarov, V. Mednova, I. Pravdin // Proc. Intl. Conf. "Fund. Appl. Sci. Res. in the Dev. of Agric. in the Far East", Ussuriysk (Russia), Jul 21-22, 2021. - 2022. - V. 354. - Pt. 2. - P. 785-793. doi: 10.1007/978-3-030-91405-9_87.
- Буяров, В.С. Достижения в современном птицеводстве: исследования и инновации / В.С. Буяров, И.В. Комоликова, А.В. Буяров, В.В. Меднова // Зоотехния. - 2023. - №11. - С. 32-36. [Buyarov VS, Komolikova IV, Buyarov AV, Mednova VV (2023). doi: 10.25708/ZT.2023.88.32.010 (in Russ.)]
- Егоров, И.А. Хитозановые комплексы в комбикормах и питьевой воде для цыплят-бройлеров / И.А. Егоров, Т.В. Егорова, В.Г. Фролов, И.И. Ивашин // Птицеводство. - 2021. - №10. - С. 4-8. [Egorov IA, Egorova TV, Frolov VG, Ivashin II (2021). doi: 10.33845/0033-3239-2021-70-10-4-8 (in Russ.)]
- Егоров, И. Хитозановые комплексы как альтернатива кормовым антибиотикам для бройлеров / И. Егоров, Т.А. Егорова, Т.В. Егорова, В. Фролов, И. Ивашин // Комбикорма. - 2021. - №10. - С. 61-63. [Egorov I, Egorova TA, Egorova TV, Frolov V, Ivashin I (2021). doi: 10.25741/2413-287X-2021-10-4-151 (in Russ.)]
- Egorov I.A. Effect of chitosan complexes on the bacterial community of cecum and productivity of broiler chickens / I.A. Egorov, T.A. Egorova, E.A. Yildirim, K.A. Kalitkina, L.A. Ilina, V.G. Frolov // BIO Web of Conf. - 2022. - V. 48. - Pt. 1. - P. 03007. doi: 10.1051/bioconf/20224803007.
- Elnesr, S.S. Impact of chitosan on productive and physiological performance and gut health of poultry / S.S. Elnesr, H.A.M. Elwan, M.I. El Sabry, A.M. Shehata, M. Alagawany // World's Poult. Sci. J. - 2022. - V. 78. - No 2. - P. 483-498. doi: 10.1080/00439339.2022.2041992.
- Варламов, В.П. Хитин/хитозан и его производные: фундаментальные и прикладные аспекты / В.П. Варламов, А.В. Ильина, Б.Ц. Шагдарова [и др.] // Успехи бiol. химии. - 2020. - Т. 60. - С. 317-368. [Varlamov VP, Ilyina AV, Shagdarova BC, Lunkov AP, Mysyakina IS (2020) Chitin/chitosan and its derivatives: fundamental and applied aspects. Adv. Biol. Chem. (Moscow), 60: 317-68 (in Russ.)]

16. Варламов, В.П. Хитозан в биологии, микробиологии, медицине и сельском хозяйстве / В.П. Варламов, И.С. Мысякина // Микробиология. - 2018. - Т. 87. - №5. - С. 595-598. [Varlamov VP, Mysyakina IS (2018). doi:10.1134/S0026365618050178 (in Russ.)]
17. Дуктов, А. Хитозан в кормлении бройлеров / А. Дуктов, П. Красочки // Животноводство России. - 2018. - №3. - С. 15-16. [Duktov A, Krasochko P (2018) Chitosan in broiler diets. Russ. Anim. Prod., (3): 15-6 (in Russ.)]
18. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / В.С. Лукашенко, А.Ш. Кавтарашвили, И.П. Салеева [и др.]; под общ. ред. В.С. Лукашенко, А.Ш. Кавтарашвили. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2015. - 103 с. [Lukashenko VS, Kavtarashvili AS, Saleeva IP [et al.] (2015) Manual on the Research in the Technologies of Poultry Meat and Egg Production; Lukashenko VS, Kavtarashvili AS (Eds.). Sergiev Posad, VNITIP, 103 pp. (in Russ.)]
19. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Молекулярно-генетические методы определения микрофлоры кишечника / И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, В.А. Манукян [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. - 52 с. [Egorov IA, Lenkova TN, Manukyan VA [et al.] (2013) Methodic Guide on Scientific and Commercial Research in Poultry Nutrition. Molecular Genetic Analysis of Intestinal Microbiota. Sergiev Posad, VNITIP, 51 pp. (in Russ.)]

Сведения об авторах:

Буяров В.С.: доктор сельскохозяйственных наук, профессор каф. технологии производства и переработки продукции животноводства им. проф. А.М. Гуськова; bvc563@mail.ru. **Комоликова И.В.:** кандидат сельскохозяйственных наук, доцент каф. технологии производства и переработки продукции животноводства им. проф. А.М. Гуськова; katya_che@bk.ru. **Буяров А.В.:** кандидат экономических наук, доцент каф. экономики и менеджмента в АПК; buyarov_aleksand@mail.ru. **Ляхова В.В.:** соискатель; valya.mednova.96@bk.ru.

Статья поступила в редакцию 06.08.2025; одобрена после рецензирования 14.09.2025; принята к публикации 25.10.2025.

Research article**Effects of a Chitosan Complex on the Productive Performance, Biochemical Blood Parameters, and Composition of Cecal Microbiota in Broilers**

Viktor S. Buyarov, Irina V. Komolikova, Aleksandr V. Buyarov, Valentina V. Lyakhova

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakin

Abstract. Effectiveness of periodic application of additive "Chitosan Complex "KH-Aqua" to floor-housed Ross 308 broilers was evaluated in a large-scale trial in conditions of LLC "POZC Svezhenka" farm involving 2 poultry houses with over 30,000 birds per house. Drinking water for control treatment (poultry house 1) was not supplemented with the additive; water for treatment 2 was supplemented with the additive (0.5 L per 1,000 L) at 16-18 and 24-35 days of broilers' age. All broilers were reared until 37-38 days of age with similar nutritional conditions and scheme of veterinary medications. It was found that biochemical parameters of blood at 37 days in both treatments fell within the respective physiologically normal ranges; concentration of hemoglobin in treatment 2 was significantly ($p<0.05$) higher in compare to control by 11.6%, concentration of triglycerides lower by 79.9% ($p<0.05$), concentration of inorganic phosphorus higher by 17.8% ($p<0.05$); these alterations evidenced activation of metabolism and hypolipidemic properties of the additive. The analysis of the composition of cecal microbiota at 37 days revealed that concentrations of certain opportunistic and pathogenic microbial species in treatment 2 was lower as compared to control evidencing the absence of dysbiosis and higher level of antimicrobial protection in this treatment. The additive improved the productive performance in broilers: live bodyweight at slaughter age in treatment 2 was higher in compare to control by 0.67%, mortality lower by 1.8%, dressing percentage higher by 0.1%, meat output per 1 m² of floor area higher by 3.21%, feed conversion ratio lower by 2.56%. As a result the European production efficiency factor (EPEF) in treatment 2 was higher in compare to control by 20 points or 5.29%, profitability of broiler meat production higher by 3.1%. The additional profit obtained from treatment 2 (per 1 poultry house and 1 broiler tour) was 174,081.09 rubles. The conclusion was made on the reasonability of periodic application of the additive "Chitosan Complex "KH-Aqua" to broilers with drinking water; the scheme of its application should be adjusted to the on-farm schemes of veterinary medications to prevent the decreases in the effectiveness of medications and vaccinations.

Keywords: broiler chicks, feed additive "Chitosan Complex "KH-Aqua", productive performance, biochemical blood parameters, composition of cecal microbiota, profitability of broiler meat production.

For Citation: Buyarov V.S., Komolikova I.V., Buyarov A.V., Lyakhova V.V. (2025) Effects of a chitosan complex on the productive performance, biochemical blood parameters, and composition of cecal microbiota in broilers. Ptitsevodstvo, 74(11): 23-28. (in Russ.)
doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-23-28

(For references see above)

Authors:

Buyarov V.S.: Dr. of Agric. Sci., Prof., Dept. of Technology of Production and Processing of Animal Products named after Prof. A.M. Guskov; bvc563@mail.ru. **Komolikova I.V.:** Cand. of Agric. Sci., Assoc. Prof., Dept. of Technology of Production and Processing of Animal Products named after Prof. A.M. Guskov; katya_che@bk.ru. **Buyarov A.V.:** Cand. of Econ. Sci., Assoc. Prof., Dept. of Economics and Management in Agribusiness; buyarov_aleksand@mail.ru. **Lyakhova V.V.:** Aspirant; valya.mednova.96@bk.ru.

Submitted 06.08.2025; revised 14.09.2025; accepted 25.10.2025.

© Буяров В.С., Комоликова И.В., Буяров А.В., Ляхова В.В., 2025

Научная статья

УДК 636.087.8:636.52/.58

Результаты использования комбинаций природных органических соединений в рационах цыплят-бройлеров

Галимжан Калиханович Дускаев, Дмитрий Геннадьевич Дерябин

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий» Российской академии наук, г. Оренбург

Аннотация: Целью исследований являлось оценка синергического и ростостимулирующего эффекта при совместном использовании в рационе цыплят-бройлеров 2 или 3 различных фитохимических веществ. Исследования выполнены на 120 головах бройлеров кросса Росс-308, разделенных на 4 группы и выращивавшихся с 7 до 42 суток жизни. Контрольная группа получала основной рацион (ОР); I опытная – ОР + гамма-лактон (250 мг/кг корма) + коричный альдегид (25 мг/кг); II опытная – ОР + гамма-лактон (250 мг/кг) + 7-гидроксикумарин (2 мг/кг); III опытная – ОР + гамма-лактон (250 мг/кг) + коричный альдегид (25 мг/кг) + 7-гидроксикумарин (2 мг/кг). Для анализов крови использовали автоматический гематологический анализатор для ветеринарии DF50 Vet и автоматический биохимический анализатор CS-T240. Установлено, что живая масса в 42 дня в опытных группах была выше контроля на 5,27-10,54 % (во II группе $p<0,05$), потребление корма – на 5,13-13,11%, на фоне снижения расхода корма на 1 кг прироста живой массы на 3-4%. Европейский индекс продуктивности бройлеров во всех опытных группах был выше, чем в контроле (на 56,6; 113,4 и 57,9 пунктов или на 10,13; 20,30 и 10,37% соответственно группам I-III). Биохимический анализ сыворотки крови показал достоверное увеличение концентрации глюкозы во II группе по отношению к контролю на 59,1% ($p\leq0,05$), альбумина и холестерина в III группе – на 42,8 и 67,0% ($p\leq0,05$). В I и II группах наблюдалось повышение концентрации триглицеридов и мочевины (на 44,4% ($p\leq0,05$) и 29,6% соответственно), а также магния и кальция ($p\leq0,05$). Установлено увеличение концентрации в крови лимфоцитов и моноцитов (II группа, $p\leq0,05$), тромбоцитов (II и III группы, $p\leq0,05$). Сделан вывод, что использование двух- и трехкомпонентных смесей биоактивных фитовеществ в рационах бройлеров способствует активизации энергетического и белкового обмена и иммунитета, а также повышению их продуктивности.

Ключевые слова: фитохимические вещества, цыплята-бройлеры, продуктивность, гематологические показатели крови, биохимические показатели сыворотки крови, активация метаболизма.

Для цитирования: Дускаев, Г.К. Результаты использования комбинаций природных органических соединений в рационах цыплят-бройлеров / Г.К. Дускаев, Д.Г. Дерябин // Птицеводство. – 2025. – №11. – С. 29-33.
doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-29-33

Введение. Отрасль птицеводства в России и мире сталкивается с рядом проблем, в том числе с удорожанием кормов, запретом на использование антибиотиков в качестве стимуляторов роста и рядом факторов окружающей среды, вызывающих стресс. Поэтому для поддержания здоровья и продуктивности птицы важно включать в рацион доступные и эффективные биологически активные вещества, особенно природные, которые положительно влияют на физиологические и продуктивные характеристики животных и птицы [1,2]. Растительные продукты (части растений, такие как семена, корни и листья, либо отдельные фитохимические вещества, выделенные из лекарственных растений) являются одними из наиболее часто используемых природных органических добавок и постепенно набирают популярность в птицеводстве благодаря своим огромным преимуществам в кормлении и лечебным свойствам. Их можно добавлять в рацион по отдельности или в сочетании, в качестве натуральных антиоксидантов и иммуностимуляторов, для улучшения здоровья и продуктивности птицы [3]. Растительные продукты богаты эфирными маслами и незаменимыми жирными кислотами, которые оказывают положительное влияние на пищеварительную систему птицы, активируя пищеварительные ферменты и восстанавливая

баланс микробиоты, улучшая здоровье и продуктивность. Было доказано, что эти вещества стимулируют экспрессию нескольких генов, связанных с ростом, метаболизмом и иммунитетом. Сообщалось, что добавление эфирных масел в рацион птицы повышает экспрессию некоторых важных генов, связанных с транспортом питательных веществ [4,5]. Исследования показали, что добавление растительных компонентов может увеличивать массу тела бройлеров и яйценоскость кур примерно на 7 и 15% соответственно [1,6]. Добавление каротиноидов, олигосахаридов или антоцианов улучшает барьерную функцию кишечника, усиливает гуморальный иммунитет [7].

По результатам проведенных нами ранее исследований на примере отдельных фитохимических веществ [8-10] было установлено, что коричный альдегид в рационах цыплят-бройлеров (15-55 мг/кг корма), 7-гидроксикумарин (2 мг/кг корма) и гамма-лактон (0,2 г/кг) способствовали увеличению потребления корма и живой массы, на фоне более низкого расхода корма на ее прирост, положительно повлияли на показатели липидного и азотистого обмена, антиоксидантный статус организма цыплят-бройлеров. В этой связи возникает вопрос их совместного использования (со снижением индивидуальных дозировок) с

целью оценки синергического и ростостимулирующего эффекта таких сочетаний.

Материал и методика исследований. Исследования выполнены на 120 головах 7-суточных цыплят-бройлеров (кросс Росс-308), разделенных на 4 группы ($n=30$), в лабораторных условиях (микроклимат и освещение соответствовали рекомендациям для кросса). Дозировки добавок были подобраны на основе ранее проведенных физиологических [8-10] и микробиологических исследований *in vitro* [11-12].

Схема исследования: контрольная группа получала основной рацион (ОР); I опытная – ОР + гамма-лактон (250 мг/кг корма) + коричный альдегид (25 мг/кг); II опытная – ОР + гамма-лактон (250 мг/кг) + 7-гидроксикумарин (2 мг/кг); III опытная – ОР + гамма-лактон (250 мг/кг) + коричный альдегид (25 мг/кг) + 7-гидроксикумарин (2 мг/кг). Гамма-лактон – органическое вещество, относится к циклическим производным гидроксикарбоновых кислот (гамма-октанолактон, $C_8H_{14}O_2$); коричный альдегид – органическое вещество из группы фенилпропаноидов (C_9H_8O); 7-гидроксикумарин – органическое вещество из семейства кумаринов ($C_9H_6O_3$).

Оборудование, использованное для анализа цельной крови и сыворотки крови: автоматический гематологический анализатор для ветеринарии DF50 Vet, автоматический биохимический анализатор CS-T240.

Изменения живой массы цыплят бройлеров учитывались еженедельно, утром до кормления (в одно и то же время). Среднесуточный прирост живой массы определялся расчетным путем. Потребление корма по периодам (стартовый и ростовой) определялось путем нахождения разницы заданного корма и его остатков на следующий день (утром, ежедневное взвешивание). Расход корма на прирост 1 кг живой массы – отношение общего количества корма, потребленного за эксперимент (среднее значение), к живой массе (среднее значение).

Европейский индекс продуктивности = (живая масса (кг) x сохранность (%)) / (срок откорма (дней) x конверсия корма (кг/кг)) x 100.

Результаты исследований и их обсуждение. На 28 день эксперимента все опытные группы показали увеличение живой массы на 7,52-3,94% в сравнении с контролем (табл. 1). К концу эксперимента живая масса во всех опытных группах оказалась выше, чем в контроле, на 5,27-10,54% (во II группе $p<0,05$).

Во время ростового периода потребление корма было максимальным в I опытной группе (выше, чем в контроле, на 18,6%). За весь период эксперимента потребление корма во всех опытных группах было выше на 5,13-13,11% по сравнению с контролем. Расход корма на прирост был самым низким в II и III опытных группах,

Таблица 1. Еженедельные изменения живой массы бройлеров, г

Дни жизни	Группы			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
7	180,2±5,3	180,2±4,4	180,2±4,9	180,2±4,6
14	436,4±12,1	444,2±11,2	444,6±12,0	442,2±13,6
21	973,4±24,2	1007,8±35,1	1021,0±25,1	987,2±28,6
28	1739,2±50,4	1858,0±52,9	1870,0±53,9	1807,8±43,7
35	2412,2±79,4	2721,5±86,7	2728,0±83,6	2584,2±88,4
42	3150,2±89,0	3387,0±82,6	3510,0±83,7*	3307,2±98,2

Здесь и далее различия с контролем достоверны при: * $p<0,05$.

Таблица 2. Зоотехнические показатели выращивания бройлеров

Группа	Потребление корма по периодам, г		Потребление корма за эксперимент, г	Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг	ЕИП ¹
	стартовый	ростовой			
Контрольная	2047,6 ±144,1	2262,4 ±159,2	4310,0 ±103,3	1,70	558,6 ±41,1
I опытная	2137,2 ±88,4	2638,2 ±109,1	4775,4 ±97,4	1,67	615,2 ±25,4
II опытная	2136,2 ±53,7	2577,6 ±64,8	4713,8 ±58,5	1,63	672,0 ±16,9
III опытная	1970,2 ±61,9	2561,0 ±80,5	4531,2 ±72,3	1,65	616,5 ±19,3

¹Европейский индекс продуктивности.

на 3-4% ниже контроля (табл. 2). Сохранность поголовья составляла 90-100%.

В результате Европейский индекс продуктивности бройлеров (ЕИП) был самым низким в контроле и самым высоким – во II опытной группе, в которой он был выше контроля на 113,4 пункта (или на 20,30%); в I и III группах значения ЕИП были близкими и превышали уровень контроля на 56,6 и 57,9 пунктов (или на 10,13 и 10,37%) соответственно.

Биохимический анализ сыворотки крови бройлеров (табл. 3) показал достоверное увеличение концентрации глюкозы во II опытной группе на 59,1% ($p\le0,05$) в сравнении с контролем. Альбумин повышался в III опытной группе на 42,8% ($p\le0,05$), уровень холестерина – на 67,0% ($p\le0,05$) по отношению к контролю. В I и II опытных группах наблюдалось повышение в сравнении с контролем триглицеридов ($p\le0,05$), аналогично повышалась концентрация мочевины (на 44,4% ($p\le0,05$) и 29,6%).

Содержание магния повышалось в I ($p\le0,05$) и II опытных группах (на 40-60%) по сравнению с контролем; содержание кальция значительно увеличилась в I и II опытных группах (на 81,8-72,7%, $p<0,05$).

При оценке морфологических показателей крови цыплят (табл. 4) было зафиксировано повышение концентрации лейкоцитов во всех опытных группах, аналогично повышались лимфоциты и моноциты (во II опытной группе $p\le0,05$) по сравнению с контрольной группой. Количество эритроцитов во всех опытных группах было близким к контролю. Уровень тромбоцитов значительно повысился во II и III опытных группах ($p\le0,05$).

Выбор данных веществ для нашего эксперимента был обусловлен тем, что многие Грам-отрицательные фито-

Таблица 3. Биохимические показатели сыворотки крови бройлеров

Показатель	Контрольная	Группы		
		I опытная	II опытная	III опытная
Глюкоза, ммоль/л	7,6±0,9	12,1±0,3*	10,7±1,2	8,0±0,2
Общий белок, г/л	20,5±4,6	28,3±1,4	27,0±3,6	17,6±2,9
Альбумин, г/л	11,2±1,3	16,0±0,5*	14,0±2,2	8,5±1,4
АЛТ, ед./л	38,4±10,4	24,0±6,0	26,6±2,0	28,4±7,4
АСТ, ед./л	481,1±31,2	545,0±33,9	456,4±60,0	426,1±44,5
Билирубин общий, мкмоль/л	0,2±0,1	0,3±0,2	0,3±0,2	0,3±0,1
Холестерин, ммоль/л	2,0±0,4	3,3±0,1*	3,1±0,4	2,3±0,3
Триглицериды, ммоль/л	0,1±0,03	0,2±0,03*	0,2±0,1	0,1±0,03
Мочевина, ммоль/л	2,7±0,2	3,9±0,5*	3,5±0,7	2,8±1,3
Креатинин, мкмоль/л	19,7±2,6	30,3±1,6	26,2±2,6	20,0±2,4
Мочевая кислота, мкмоль/л	214,1±28,9	169,8±32,1	137,3±33,8	136,5±23,5
Магний, мкмоль/л	0,5±0,05	0,8±0,1*	0,7±0,1	0,5±0,05
Железо, мкмоль/л	8,6±1,6	11,7±2,4	7,6±2,2	7,1±0,9
Кальций, мкмоль/л	1,1±0,2	2,0±0,2*	1,9±0,2*	1,0±0,1
Фосфор, ммоль/л	0,9±0,1	1,5±0,1	1,5±0,2	1,1±0,02

Таблица 4. Морфологические показатели цельной крови бройлеров

Показатель	Контрольная	Группы		
		I опытная	II опытная	III опытная
Лейкоциты, 10 ⁹ кл./л	38,9±5,4	57,7±6,7	51,2±1,7	43,1±4,1
Лимфоциты, 10 ⁹ кл./л	25,6±2,5	28,0±5,6	30,7±3,3*	29,9±8,6
Моноциты, 10 ⁹ кл./л	0,3±0,1	0,5±0,2	0,9±0,1*	0,8±0,3
Эритроциты, 10 ¹² кл./л	2,1±0,2	2,1±0,1	2,1±0,1	2,2±0,03
Гемоглобин, г/л	118,5±10,2	129,0±5,0	143,0±3,2	140,2±10,4
Гематокрит, %	25,4±2,1	24,5±0,9	26,3±0,6	27,0±0,7
Тромбоциты, 10 ⁹ кл./л	0,2±0,5	0,5±1,1	1,0±1,3*	1,0±1,4*

и зоопатогенные бактерии используют ацилированный гомосеринлактон (AHL) в системах коммуникации, называемых кворум-сенсингом (QS), для индукции факторов вирулентности и развития биопленок. Предложены три варианта стратегий использования молекул растительного происхождения против QS: 1) специфический, посредством связывания с AHL-синтазами типа LuxI и/или рецепторными белками AHL типа LuxR, которые были показаны для фенилпропаноидов (коричный альдегид); 2) неспецифический, воздействие на связанные с QS внутриклеточные регуляторные пути путем снижения метаболизма c-di-GMP (кумарин) [11]; 3) ранее нами обнаружено наличие QS-ингибирующей активности у γ-октанолактона [12].

Анализ доступной литературы показал положительное влияние фитобиотических смесей на отдельные производственные показатели и качество мяса цыплят-бройлеров [13]. При этом предполагается, что основной механизм действия фитобиотиков – это их влияние на антиоксидантную функцию кишечника, иммунную и воспалительную реакцию, целостность и функцию кишечного барьера, морфологию ворсинок, а также прямое противомикробное действие. Кормовые добавки растительного происхождения являются модуляторами экспрессии цитокинов и играют ключевую роль в балансировке провоспалительных и противовоспалительных факторов для поддержания равновесия в профиле цитокинов Th1/Th2 [14].

Кроме того, одним из механизмов, способствующих росту животных, может быть то, что метаболиты фитоби-

отиков уменьшают воспаление и последующую деградацию белков, что позволяет организму «экономить» аминокислоты, направляя их не на синтез поврежденных белков, а на усиленный рост мышц [15].

По данным разных авторов, синергический эффект от сочетания различных фитобиотиков (фитохимических веществ) значительно увеличивает прирост живой массы и улучшает общие показатели роста птицы за счет стимулирования активности ферментов, пробиотического эффекта в кишечнике, способности сохранять морфологию кишечника, поддерживать его целостность и подавлять патогены [16-20]. Данные изменения затрагивают и метаболиты крови, с учетом природы вводимых веществ и их дозировки.

Изменения концентраций различных клеток крови связаны с противовоспалительными свойствами фитовеществ [21], способствующими увеличению массы иммунных органов, таких как вилочковая железа, селезенка и фабрициева сумка, вероятно, из-за содержания в них полисахаридов [22], увеличивая их индекс, а также уровень сывороточных иммуноглобулинов [23]. Ранее исследователи отмечали улучшение гематологических показателей [24-26] и биохимического состава сыворотки крови цыплят-бройлеров [27], изменение процентного содержания лимфоцитов [28] при использовании фитовеществ, что согласуется с полученными нами данными. Использованный в смесях 7-гидроксикумарин вызывает ингибирование окислительного стресса и воспаления [29]; производные

кумарина также известны своими анти тромботическими свойствами [30], что опосредованно влияет на уровень тромбоцитов в крови.

Заключение. Использование в рационах бройлеров кросса Росс-308 двух- (гамма-лактон + коричный альдегид; гамма-лактон + 7-гидроксикумарин) и трехкомпонентных смесей (гамма-лактон + коричный альдегид + 7-гидроксикумарин) фито веществ в результате их синергии способствует активизации энергетическо-

го и белкового обмена (более высокое содержание в сыворотке крови глюкозы, альбуминов, холестерина, триглицеридов), и иммунитета (увеличение в пределах физиологических норм содержания в крови лимфоцитов и макроцитов), что, в целом, приводит к проявлению ростостимулирующего эффекта.

Исследование проводилось в соответствии с планом НИР ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН FNWZ-2025-0003 (ранее FNWZ-2022-0010).

Литература/ References

- El-Sabrou, K. Application of botanical products as nutraceutical feed additives for improving poultry health and production / K. El-Sabrou, A. Khalifah, B. Mishra // Vet. World. - 2023. - V. 16. - No 2. - P. 369-379. doi: 10.14202/vetworld.2023.369-379
- Biswas, S. Assessing the potential of phytogenic feed additives: A comprehensive review on their effectiveness as a potent dietary enhancement for nonruminant in swine and poultry / S. Biswas, J.M. Ahn, I.H. Kim // J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. - 2024. - V. 108. - No 3. - P. 711-723. doi: 10.1111/jpn.13922
- Abd El-Hack, M.E. Alternatives to antibiotics for organic poultry production: types, modes of action and impacts on bird's health and production / M.E. Abd El-Hack, M.T. El-Saadony, H.M. Salem [et al.] // Poult. Sci. - 2022. - V. 101. - No 4. - P. 101696. doi: 10.1016/j.psj.2022.101696
- Thirumeignanam, D. Evaluation of natural antimicrobial substances blend as a replacement for antibiotic growth promoters in broiler chickens: enhancing Growth and managing intestinal bacterial diseases / D. Thirumeignanam, M. Chellapandian, N. Arulnathan [et al.] // Curr. Microbiol. - 2024. - V. 81. - No 2. - P. 55. doi: 10.1007/s00284-023-03573-w
- Korver, D.R. Current challenges in poultry nutrition, health, and welfare / D.R. Korver // Animal. - 2023. - V. 17. - Suppl. 2. - P. 100755. doi: 10.1016/j.animal.2023.100755
- Franco, C.M. Natural compounds as antimicrobial agents / C.M. Franco, B.I. Vázquez // Antibiotics. - 2020. - V. 9. - No 5. - P. 217. doi: 10.3390/antibiotics9050217
- Csernus, B. Impact of selected natural bioactive substances on immune response and tight junction proteins in broiler chickens / B. Csernus, G. Pesti-Asbóth, J. Remenyik [et al.] // Vet. Med. Sci. - 2025. - V. 11. - No 2. - P. e70175. doi: 10.1002/vms3.70175
- Duskaev, G.K. Results of assessment of the efficiency of feed consumption by farm poultry against the background of natural plant substances / G.K. Duskaev, B.S. Nurzhanov, S.G. Rakhmatullin, K.N. Atlanderova // Siberian J. Life Sci. Agric. - 2024. - V. 16. - No 5. - P. 80-94. doi: 10.12731/2658-6649-2024-16-5-976
- Duskaev, G.K. Influence of coumarin on productivity, immunity and antioxidant status of healthy broilers / G.K. Duskaev, T.A. Klimova // Siberian J. Life Sci. Agric. - 2023. - V. 15. - No 3. - P. 197-218. doi: 10.12731/2658-6649-2023-15-3-197-218
- Duskaev, G.K. *Eucalyptus viminalis* leaf extract alters the productivity and blood parameters of healthy broiler chickens / G.K. Duskaev, O.V. Kyan, S.G. Rakhmatullin // Vet. World. - 2020. - V. 13. - No 12. - P. 2673-2680. doi: 10.14202/vetworld.2020.2673-2680
- Deryabin, D. Plant-derived inhibitors of AHL-mediated quorum sensing in bacteria: modes of action / D. Deryabin, A. Galadzhieva, D. Kosyan, G. Duskaev // Intl. J. Mol. Sci. - 2019. - V. 20. - No 22. - P. 5588. doi: 10.3390/ijms20225588
- Inchagova, K.S. Quorum sensing in *Chromobacterium subtsugae* (formerly, *C. violaceum*) is inhibited by gamma-lactones, the minor components of Eucalyptus leaf extract / K.S. Inchagova, G.K. Duskaev, D.G. Deryabin // Microbiology (Moscow). - 2023. - V. 92. - P. 47-54. doi: 10.1134/S0026261722602597
- Iwiński, H. The impact of a phytobiotic mixture on broiler chicken health and meat safety / H. Iwiński, K.A. Chodkowska, K. Drabik [et al.] // Animals. - 2023. - V. 13. - No 13. - P. 2155. doi: 10.3390/ani13132155
- Obianwuna, U.E. Phytobiotics in poultry: revolutionizing broiler chicken nutrition with plant-derived gut health enhancers / U.E. Obianwuna, X. Chang, V.U. Oleforuh-Okoleh [et al.] // J. Anim. Sci. Biotechnol. - 2024. - V. 15. - No 1. - P. 169. doi: 10.1186/s40104-024-01101-9
- Kikusato, M. Phytobiotics to improve health and production of broiler chickens: functions beyond the antioxidant activity / M. Kikusato // Anim. Biosci. - 2021. - V. 34. - No 3. - P. 345-353. doi: 10.5713/ab.20.0842
- Bahadori, M.M. Effects of sesame meal bioactive peptides, individually or in combination with a mixture of essential oils, on growth performance, carcass, jejunal morphology, and microbial composition of broiler chickens / M.M. Bahadori, V. Rezaeipour, R. Abdullahpour, M. Irani // Trop. Anim. Health. Prod. - 2022. - V. 54. - No 4. - P. 2351-2358. doi: 10.1007/s11250-022-03232-5
- Gholami-Ahangaran, M. The advantages and synergistic effects of *Gunnera (Gundelia tournefortii L.)* extract and proteoxin in chicken production / M. Gholami-Ahangaran, M. Haj-Salehi, A. Ahmadi-Dastgerdi, M. Zokaei // Vet. Med. Sci. - 2021. - V. 7. - No 6. - P. 2374-2380. doi: 10.1002/vms3.624
- Rashid, Z. Enhanced modulation of gut microbial dynamics affecting body weight in birds triggered by natural growth promoters administered in conventional feed / Z. Rashid, Z.A. Mirani, S. Zehra [et al.] // Saudi J. Biol. Sci. - 2020. - V. 27. - No 10. - P. 2747-2755. doi: 10.1016/j.sjbs.2020.06.027
- Song, Z. Effects of dietary ginsenoside Rg1 supplementation on growth performance, gut health, and serum immunity in broiler chickens / Z. Song, K. Xie, Y. Zhang [et al.] // Front. Nutr. - 2021. - V. 8. - P. 705279. doi: 10.3389/fnut.2021.705279
- Ghasemian, S.O. Dietary supplementation of proteoxin and artichoke extract for modulating growth performance and oxidative stress in broilers / S.O. Ghasemian, M. Gholami-Ahangaran, O. Pourmahdi, A. Ahmadi-Dastgerdi // Ankara Univ. Vet. Fak. Derg. - 2022. - V. 69. - No 3. - P. 281-288. doi: 10.33988/auvfd.833094
- Burt, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods - a review / S. Burt // Intl. J. Food. Microbiol. - 2004. - V. 94. - No 3. - P. 223-253. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2004.03.022
- Liu, M. Effects of dietary polyherbal mixtures on growth performance, antioxidant capacity, immune function and jejunal health of yellow-feathered broilers / M. Liu, J. Zhou, Y. Li [et al.] // Poult. Sci. - 2023. - V. 102. - No 7. - P. 102714. doi: 10.1016/j.psj.2023.102714

23. Ke, Y. Polysaccharides of *Dendrobium officinale* Kimura & Migo leaves protect against ethanol-induced gastric mucosal injury via the AMPK/mTOR signaling pathway *in vitro* and *vivo* / Y. Ke, L. Zhan, T. Lu [et al.] // Front. Pharmacol. - 2020. - V. 11. - P. 526349. doi: 10.3389/fphar.2020.526349
24. Sheyda, E. Functional properties of antimicrobial peptides extracted from hens' platelets / E. Sheyda, O. Sipaylova, O. Kvan, S. Notova, D. Nesterov, E. Rusakova, D. Kosyan, G. Duskaev // Life Sci. J. - 2014. - V. 11. - No 9. - P. 180-184.
25. Yausheva, E. Evaluation of the impact of plant extracts in different concentrations on the ecosystem of broilers' intestine / E. Yausheva, D. Kosyan, G. Duskaev [et al.] // Biointerface Res. Appl. Chem. - 2019. - V. 9. - No 4. - P. 4168-4171. doi: 10.33263/BRIAC94.168171
26. Рязанов, В.А. Фитобиотики как альтернатива антибиотикам в животноводстве / В.А. Рязанов, М.Я. Курилкина, Г.К. Дускаев, В.М. Габидулин // Животноводство и кормопроизводство. - 2021. - Т. 104. - №4. - С. 108-123. [Ryazanov VA, Kurilkina MY, Duskaev GK, Gabidulin VM (2021). doi: 10.33284/2658-3135-104-4-108 (in Russ.)]
27. Aljumaah, M.R. Effects of phytobiotic feed additives on growth traits, blood biochemistry, and meat characteristics of broiler chickens exposed to *Salmonella typhimurium* / M.R. Aljumaah, G.M. Suliman, A.A. Abdullatif, A.M. Abudabos // Poult. Sci. - 2020. - V. 99. - No 11. - P. 5744-5751. doi: 10.1016/j.psj.2020.07.033
28. Aziz-Aliabadi, F. Garlic (*Allium sativum*) and mushroom (*Agaricus bisporus*) powder: investigation of performance, immune organs and humoral and cellular immune response in broilers / F. Aziz-Aliabadi, H. Noruzi, Z.K. Imari // Vet. Med. Sci. - 2024. - V. 10. - No 2. - P. e31367. doi: 10.1002/vms.3.1367
29. Lin, Z. Umbelliferon: a review of its pharmacology, toxicity and pharmacokinetics / Z. Lin, X. Cheng, H. Zheng // Inflammopharmacology. - 2023. - V. 31. - No 4. - P. 1731-1750. doi: 10.1007/s10787-023-01256-3
30. Chaudhary, P.K. Antiplatelet effect of daphnetin is regulated by cPLA2-mediated thromboxane A2 generation in mice / P.K. Chaudhary, S.G. Kim, S.C. Kim // Intl. J. Mol. Sci. - 2023. - V. 24. - No 6. - P. 5779. doi: 10.3390/ijms24065779.

Сведения об авторах:

Дускаев Г.К.: доктор биологических наук, первый зам. директора; gduskaev@mail.ru. **Дерябин Д.Г.:** доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник; dgderyabin@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 14.08.2025; одобрена после рецензирования 19.09.2025; принята к публикации 24.10.2025.

Research article**Different Combinations of Natural Organic Substances in Diets for Broilers**

Galimjan K. Duskaev, Dmitry G. Deryabin

Federal Scientific Center of Biological Systems and Agrotechnologies of Russian Academy of Sciences, Orenburg

Abstract. The effects of supplementation of diets for broilers with different combinations of 2 or 3 individual phytochemicals on the productive performance and hematological and biochemical blood parameters were studied on 4 treatments of Ross-308 broilers (30 birds per treatment, 7-42 days of age). Control treatment was fed standard diet for broilers without additives to study; diet for treatment I was additionally supplemented with the combination of γ -octanolactone (250 ppm) and cinnamaldehyde (25 ppm); diet for treatment II with the combination of γ -octanolactone (250 ppm) and 7-hydroxycoumarin (2 ppm); diet for treatment III with the combination of γ -octanolactone (250 ppm), cinnamaldehyde (25 ppm) and 7-hydroxycoumarin (2 ppm). At 42 days of age the blood was sampled and analyzed on hematological analyzer for veterinary DF50 Vet and automated biochemical analyzer CS-T240. It was found that live bodyweight at 42 days in treatments I-III was higher in compare to control by 5.27-10.54% (in treatment II significantly, $p<0.05$); feed consumption higher by 5.13-13.11%, feed conversion ratio lower by 3-4%. European production efficiency factor (EPEF) in treatment I-III was higher as compared to control by 56.6; 113.4 and 57.9 points (or by 10.13; 20.30 and 10.37%), respectively. Biochemical analysis of blood serum revealed significant increase in the concentration of glucose in treatment II (by 59.1%, $p<0.05$) and albumin and total cholesterol in treatment III (by 42.8 and 67.0%, respectively, $p<0.05$) in compare to control; in treatments I and II the increases in the concentrations of triglycerides, urea (by 44.4% ($p<0.05$) and by 29.6%), magnesium and calcium ($p<0.05$) were found. Hematological analysis revealed the significant ($p<0.05$) increases in the concentrations of lymphocytes and monocytes in treatment II and platelets in treatments II and III. The conclusion was made that studied 2- and 3-component mixtures of different bioactive phytochemicals activated the metabolism of energy and protein and immune function in broilers with the resulting improvements in the productive performance.

Keywords: dietary phytochemicals, broiler chicks, productive performance, hematological blood parameters, biochemical parameters in blood serum, activation of metabolism.

For Citation: Duskaev G.K., Deryabin D.G. (2025) Different combinations of natural organic substances in diets for broilers. Птицеводство, 74(11): 29-33. (in Russ.)
doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-29-33

(For references see above)

Authors:

Duskaev G.K.: Dr. of Biol. Sci., 1st Deputy Director; gduskaev@mail.ru. **Deryabin D.G.:** Dr. of Med. Sci., Lead Research Officer; dgderyabin@yandex.ru.

Submitted 14.08.2025; revised 19.09.2025; accepted 24.10.2025

Научная статья

УДК 636.086.14:636.52/.58

Применение гибридной ржи в комбикормах для кур-несушек

Иван Афанасьевич Егоров¹, Татьяна Владимировна Егорова¹, Дмитрий Иванович Варбанский²¹ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» (ФНЦ «ВНИТИП»); ²ООО «КВС РУС»

Аннотация: В условиях СГЦ «Загорское ЭПХ» в 2025 г. проведен опыт на 4 группах кур-несушек кросса «Хайсекс коричневый» (по 30 голов в каждой группе), содержащихся в клеточных батареях КБН со 140- до 230-дневного возраста. Группа 1 (контроль) получала основной рацион без включения гибридной озимой ржи, сбалансированный по всем питательным веществам, содержащий 50% пшеницы и 2,2% подсолнечного масла; уровень линолевой кислоты составлял 3,20%. Птице опытных групп 2, 3 и 4 скармливали комбикорма с включением 15% гибридной озимой ржи вместо аналогичного количества пшеницы при добавке рыжикового масла в соотношении с подсолнечным 50 и 50% (группа 2); 75 и 25% (группа 3); полная замена подсолнечного масла на масло рыжика (группа 4). Уровень линолевой кислоты в комбикормах групп 2-4 составлял 1,73; 1,41 и 1,19% соответственно. Комбикорма для всех групп обогащались ферментным препаратом, содержащим кисланазу и β-глюканазу. Лучшие зоотехнические показатели были отмечены у несушек группы 3: интенсивность яйценоскости в этой группе составила 95,00% (на 1,34% выше контроля); затраты корма на 10 яиц и 1 кг яичной массы были ниже контроля на 2,54 и 1,99% соответственно. Толщина скорлупы яиц у несушек опытных групп составляла 0,362-0,375 мм против 0,357 мм в контроле. Отмечена статистически достоверная тенденция к снижению упругой деформации скорлупы яиц у несушек опытных групп с 21 мкм в контроле до 20 мкм в группе 2 ($p<0,01$) и 19 мкм в группах 3 и 4 ($p<0,001$). Органолептические качества яиц при этом не изменились. Сделан вывод, что использование в комбикормах для кур-несушек гибридной ржи в количестве 15%, а также смесей подсолнечного и рыжикового масел позволяет повысить прочность скорлупы яиц.

Ключевые слова: куры-несушки, гибридная озимая рожь, рыжиковое масло, яичная продуктивность, конверсия корма, морфологические показатели яиц, качество скорлупы, упругая деформация скорлупы.

Для цитирования: Егоров, И.А. Применение гибридной ржи в комбикормах для кур-несушек / И.А. Егоров, Т.В. Егорова, Д.И. Варбанский // Птицеводство. – 2025. – №11. – С. 34-38.

doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-34-38

Введение. Гибридная озимая рожь имеет стабильно высокий урожай по сравнению с другими зерновыми. Рожь не является основной зерновой культурой в комбикормах для птицы, но все же в ряде регионов России (Башкортостан, Татарстан, Удмуртия, Кировская, Свердловская области и др.), а также в Беларуси она применяется в кормлении птицы [3]. Достижения современной генетики в области селекции ржи позволили получить гибридную рожь с пониженным содержанием некрахмалистых полисахаридов и полифенольных соединений – алкилрезорцинов, которые обладают способностью вступать во взаимодействие с белками, снижая их доступность. Способами уменьшения алкилрезорцинов в зерне является селекция, а также его хранение в течение не менее двух месяцев после уборки или тепловой обработки [1]. Результаты изучения химического состава зерна гибридной ржи показали, что по содержанию сырого протеина (11,60%) оно не уступает пшенице, отличается сравнительно высоким содержанием лизина (0,39%), метионина (0,18%) и меньшим уровнем сырой клетчатки (2,15%). Натура зерна гибридной ржи была на уровне 825 г/л при вязкости через 8 месяцев хранения 21,4 сПз (у пшеницы – 10,2 сПз) [3].

При высокой урожайности и применении ферментных препаратов возможность использования ржи при производстве комбикормов расширяется. Однако для обеспечения высокой продуктивности бройлеров и несушек необходимы полнорационные комбикорма, сба-

лансируемые по всем лимитирующими питательным веществам. Жиры – один из незаменимых компонентов питания животных, энергетический и пластический материал, источник эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), жирорастворимых витаминов и других биологически активных соединений. Физиологическая роль жиров в питании обусловлена их многофункциональностью. В состав растительных масел, в отличие от животных жиров, входит богатый набор ПНЖК, биологическое значение которых определяется их ролью как структурных компонентов клеточных мембран.

Известно, что жирнокислотный состав индивидуальных растительных масел не отвечает соотношению насыщенных, ненасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот, необходимому для полного обеспечения физиологических потребностей животных и человека [2]. Оптимизация рецептур растительных масел с целью улучшения их физиологических свойств широко обсуждается в связи с вопросами питания человека. Но этот аспект не всегда учитывается при разработке рационов для птицы. Подсолнечное масло – традиционный для России жирный продукт, широко используемый при производстве комбикормов для птицы. Содержание линолевой кислоты в нем составляет более 60% при уровне линоленовой кислоты 0,3%. В связи с этим при включении в комбикорма для кур только подсолнечного масла нет возможности нормировать для них уровень линолевой кислоты.

Таблица 1. Схема опыта на несушках, n=30

Группа	Особенности кормления*
1 контрольная	Основной рацион (ОР), сбалансированный по всем питательным веществам в соответствии с нормами ВНИТИП 2021 г. [5], содержащий 50% пшеницы, без включения гибридной ржи и с вводом подсолнечного масла
2 опытная	ОР с включением 15% гибридной ржи вместо аналогичного количества пшеницы и заменой 50% масла подсолнечного на масло рыжика
3 опытная	ОР с включением 15% гибридной ржи вместо аналогичного количества пшеницы и заменой 75% масла подсолнечного на масло рыжика
4 опытная	ОР с включением 15% гибридной ржи вместо аналогичного количества и заменой 100% масла подсолнечного на масло рыжика

*Во всех группах несушек использовали ферментные препараты отечественного производства, содержащие ксиланазу и β-глюканазу.

Следует указать, что при выборе жировых добавок в качестве источников ПНЖК (в частности, линоленовой кислоты) для использования в птицеводстве обязательным требованием к ним, наряду с уровнем указанной жирной кислоты, является отсутствие ухудшающего влияния на вкус и запах получаемой продукции, а также они не должны снижать устойчивость ее липидов к окислению.

За последние годы селекционерами выведены новые сорта рыжика – беззруковые и низкоглюкозинолатные. Содержание линолевой кислоты в рыжиковом масле находится на уровне 10–17%, а линоленовой – 9–10%. Поэтому сочетанное применение в кормлении кур-несушек подсолнечного и рыжикового масел позволяет одновременно нормировать в комбикормах линолевую, и линоленовую кислоты.

В опытах на цыплятах-бройлерах при включении в комбикорма ржи более низкие затраты корма на 1 кг прироста живой массы отмечены у птицы, получавшей комбикорма с 15% гибридной ржи при использовании комбинации подсолнечного и рыжикового масел. Следует указать, что введение в комбикорма бройлеров гибридной ржи в количестве 10, 20 и 25% способствовало повышению вкусовых качеств как бульона, так и мяса цыплят [8-12]. Аналогичных исследований на курах-несушках не проводилось. Также ведется поиск растительных масел для балансирования комбикормов по жирнокислотному составу и изучается их влияние на качество яиц и мяса птицы.

В задачу исследований входило определение биологического и продуктивного действия комбикормов для кур-несушек с разным соотношением линолевой и линоленовой кислот и включением в рецепты гибридной озимой ржи при замене подсолнечного масла на рыжиковое.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в отделе кормления ФНЦ «ВНИТИП» и СГЦ «Загорское ЭПХ» на 4 группах курах-несушек кросса «Хайсекс коричневый» (по 30 голов в каждой группе) с начала яйцекладки. Анализы выполняли в лаборатории физиологии и биохимического анализа ФНЦ «ВНИТИП». Схема опыта представлена в табл. 1.

Несушки контрольной группы получали полнорационные комбикорма, сбалансированные по всем питательным веществам, содержащие 50% пшеницы и 2,2% подсолнечного масла при уровне линолевой кислоты в комбикорме 3,20%. В комбикорма всех опытных групп

Таблица 2. Рецепты и питательность комбикормов для несушек, %

Компонент	Группа			
	1к	2о	3 о	4 о
Пшеница	65,15	50,14	50,14	50,14
Рожь гибридная	0	15,00	15,00	15,00
Жмых подсолнечный	11,85	11,80	11,80	11,77
Соевый шрот	4,63	4,63	4,63	4,63
Мука мясокостная	4,36	4,31	4,31	4,31
Кукурузный глютен	3,00	3,00	3,00	3,03
Масло подсолнечное	2,20	1,15	0,55	0
Масло рыжиковое	0	1,10	1,70	2,25
Известняк	7,55	7,57	7,57	7,57
Премикс	0,50	0,50	0,50	0,50
Лизин сульфат	0,39	0,40	0,40	0,40
Соль	0,13	0,13	0,13	0,13
Метионин	0,11	0,13	0,13	0,13
Холин хлорид	0,08	0,08	0,08	0,08
Тreonин	0,04	0,05	0,05	0,05
Фермент «Фекорд»	0,01	0,01	0,01	0,01
Итого	100,00	100,00	100,00	100,00
Питательность комбикормов, %:				
обменная энергия, кал/100 г	270,00	270,00	270,00	270,00
МДж/кг	11,30	11,30	11,30	11,30
сырой протеин	17,00	17,00	17,00	17,00
сырая клетчатка	5,00	4,91	4,91	4,90
сырой жир	5,55	5,56	5,56	5,56
сырая зола	11,13	11,10	11,10	11,10
Аминок-ты общие:	0,78	0,79	0,79	0,79
лизин	0,40	0,66	0,66	0,66
метионин	0,71	0,71	0,71	0,71
метионин + цистин	0,59	0,60	0,60	0,60
триптофан	0,20	0,19	0,19	0,19
валин	0,76	0,69	0,69	0,69
изолейцин	0,67	0,60	0,60	0,60
лейцин	1,27	1,16	1,15	1,16
аргинин	0,97	0,95	0,95	0,95
Аминок-ты усвояемые:	0,69	0,69	0,69	0,69
лизин	0,54	0,49	0,49	0,49
изолейцин	1,13	1,03	1,03	1,03
лейцин	0,64	0,58	0,28	0,58
валин	0,38	0,39	0,39	0,39
метионин	0,66	0,64	0,64	0,64
метионин + цистин	0,49	0,49	0,49	0,49
триптофан	0,17	0,15	0,15	0,15
аргинин	0,85	0,81	0,81	0,81
Ca	3,60	3,60	3,60	3,60
P	0,70	0,69	0,69	0,69
P усвояемый	0,40	0,40	0,40	0,40
Na	0,15	0,15	0,15	0,15
Cl	0,20	0,20	0,20	0,20
K	0,58	0,58	0,58	0,58
линолевая кислота	3,20	1,73	1,41	1,19

включали гибридную озимую рожь в количестве 15% взамен аналогичного количества пшеницы, а также постепенно наращивали уровень ввода рыжикового масла взамен подсолнечного (см. табл. 1); уровень линолевой кислоты в них постепенно снижался до 1,73; 1,41 и 1,19% соответственно группам 2-4 (см. табл. 2).

Таблица 3. Рецепт премикса

Компоненты	Содержание
Витамин А, тыс. МЕ/кг	8,0
Витамин D ₃ , тыс. МЕ/кг	3,50
Витамин Е, мг/кг	20,0
Витамин K ₃ , мг/кг	1,0
Витамин B ₁ , мг/кг	1,0
Витамин B ₂ , мг/кг	4,0
Витамин B ₃ , мг/кг	20,0
Витамин B ₄ , мг/кг	250,0
Витамин B ₅ , мг/кг	20,0
Витамин B ₆ , мг/кг	4,00
Витамин B ₁₂ , мг/кг	0,02
Витамин Вс, мг/кг	1,0
Витамин Н, мг/кг	0,1
Марганец, мг/кг	100,00
Цинк, мг/кг	70,00
Железо, мг/кг	25,00
Медь, мг/кг	2,50
Кобальт, мг/кг	1,00
Йод, мг/кг	0,70
Селен, мг/кг	0,20

Кормление несушек осуществляли сухими полнорационными комбикормами согласно нормам ВНИТИП [5]; рецепты и питательность комбикормов представлены в табл. 2 и 3. Условия содержания несушек (температурный и влажностный режимы, освещенность, плотность посадки) соответствовали рекомендациям ВНИТИП [4-7]. Несушки содержали в клеточных батареях КБН на всем протяжении эксперимента (со 140- до 230-дневного возраста).

При проведении исследований учитывали: сохранность кур с учетом причин отхода за период опыта, %; живую массу кур, г; яйценоскость кур за период опыта, учет ежедневно – групповой, шт.; ежедневную интенсивность яйценоскости за период опыта по группам, %; среднюю массу яиц по группам (г) за период опыта (ежемесячное взвешивание яиц, снесенных за последние 3 дня каждого месяца); потребление кормов на 1 голову в сутки путем ежедневного учета по группам, кг; затраты кормов на 10 шт. яиц и на 1 кг яичной массы за период опыта, кг; качество скорлупы, упругую деформацию, морфологические показатели яиц; органолептическую оценку яиц, баллы.

Результаты исследований и их обсуждение. Зоотехнические показатели несушек, полученные в эксперименте, приведены в табл. 4. За 90 дней эксперимента сохранность кур в контрольной и опытных группах составила 100%. Не установлено существенных различий и по живой массе кур контрольной и опытных групп.

Яйценоскость кур была самой высокой в группе 3, птица которой получала корм с включением 15% гибридной озимой ржи вместо аналогичного количества пшеницы и с заменой 75% масла подсолнечного на масло рыжика. В этой группе кур интенсивность яйценоскости была максимальной и составила 95,00%, на 1,34% выше по сравнению с несушками контрольной группы. В группе 2 (с минимальным включением рыжикового масла) она была близкой к контролю, а в группе 4 (с полной заменой подсолнечного масла на рыжиковое) она были ниже контроля и самой низкой среди всех опытных групп, что, вероятно, связа-

Таблица 4. Зоотехнические показатели несушек за 90 дней опыта

Показатель	Группа			
	1к	2	3	4
Посажено, голов	30	30	30	30
Сохранность кур, %	100	100	100	100
Живая масса, г: в начале опыта (в возрасте 140 дней)	1412± 8,33	1428± 7,73	1423± 6,70	1428± 7,00
в конце опыта (в возрасте 230 дней)	1634± 27,91	1662± 27,74	1664± 26,62	1645± 27,56
Снесено яиц за 3 месяца, всего, шт.	2529	2532	2565	2456
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	84,3	84,4	85,5	81,9
% к контролю	100,00	100,12	101,43	97,16
Интенсивность яйценоскости, %	93,66	93,77	95,00	90,96
Средняя масса яйца, г	57,89± 0,20	57,64± 0,21	57,60± 0,30	56,96± 0,23
Получено яичной массы от несушки, г	4880,13	4864,82	4924,80	4665,02
% к контролю	100,0	99,69	100,92	95,60
Потреблено корма за 90 дней опыта, кг	10,260	10,216	10,145	10,213
% к контролю	100,0	99,58	98,88	99,55
Потреблено корма 1 гол. в сутки, г	114,0	113,5	112,7	113,4
% к контролю	100,0	99,57	98,86	99,48
Затраты кормов, кг: на 10 яиц	1,217	1,210	1,186	1,248
% к контролю	100,0	99,43	97,46	102,55
на 1 кг яичной массы	2,102	2,100	2,060	2,189
% к контролю	100,0	99,91	98,01	104,14

но с самым низким содержанием линолевой кислоты в рационе этой группы.

Количество яичной массы, полученной от несушек группы 3, было на 0,92% больше, чем в контрольной группе, а в группах 2 и 4 – соответственно на 0,31 и 4,40% меньше.

Несушки всех групп охотно потребляли корма. Затраты кормов на 1 несушку за 90 дней продуктивного периода составили 10,145-10,216 кг. Самые низкие затраты корма на 10 яиц и на 1 кг яичной массы отмечены у кур 3 группы: ниже на 2,54 и 1,99% соответственно по сравнению с птицей контрольной группы.

Показатели качества яиц кур в возрасте 230 дней представлены в табл. 5. Масса яиц во всех опытных группах была ниже, чем в контрольной, хотя в группах 2 и 3 разница была незначительной. Самая низкая ($P<0,01$) масса яиц отмечена у несушек группы 4, которые получали комбикорма с полной заменой подсолнечного масла рыжиковым.

По относительной массе белка и желтка статистически достоверных различий между группами не установлено. Относительная масса скорлупы яиц в опытных группах была выше контроля на 0,2-0,4% ($P<0,05-0,001$). При этом уровень кальция в скорлупе яиц кур опытных групп был также выше на 0,91-1,10%, а по содержанию фосфора изменений не установлено.

Толщина скорлупы яиц у несушек всех опытных групп была выше уровня контрольной группы (в группах 3 и 4 – достоверно, $P<0,05-0,01$) и постепенно увеличивалась по мере роста уровня ввода в рационы рыжикового масла.

Таблица 5. Показатели качества яиц у кур-несушек, % на воздушно-сухое вещество, возраст 230 дней, n=10

Показатель	Группа			
	1к	2	3	4
Средняя масса яиц, г	56,72± 0,24	56,61± 0,22	56,50± 0,30	55,77**± 0,26
Относительная масса, %: белка	59,7± 0,17	59,7± 0,20	59,8± 0,15	59,8± 0,19
желтка	31,3± 0,11	31,1± 0,08	30,8± 0,12	30,8± 0,09
скорлупы	9,0± 0,03	9,2± 0,04*	9,4± 0,03***	9,4± 0,04***
Содержание в яйце сухих веществ, %	27,0	27,3	27,0	27,5
Содержание в сухом веществе, %: протеина жира золы	52,77 31,01 3,60 36,70 0,13 0,357± 0,004	52,64 32,21 3,60 37,61 0,13 0,362± 0,006	53,48 30,33 3,61 37,62 0,005 0,370± 0,005	53,56 30,09 3,65 37,80 0,14 0,375**± 0,004
Упругая деформация скорлупы, мкм	21± 0,22	20± 0,21**	19± 0,20***	19± 0,23***

Различия с контролем достоверны при: *P<0,05; ** P<0,01;
*** P≤0,001.

Также отмечена статистически достоверная тенденция к снижению упругой деформации скорлупы яиц у несушек опытных групп с 21 мкм в контроле до 20 мкм в группе 2 (p<0,01) и 19 мкм в группах 3 и 4 (p<0,001).

Таким образом, качество скорлупы яиц можно улучшить при скармливании комбикормов с полной или частичной заменой подсолнечного масла на ржаное при уменьшении содержания в них линолевой кислоты. Однако масса яиц при этом имеет тенденцию к снижению, в основном, за счет уменьшения массы желтка.

Показатели органолептической оценки яиц по 5-балльной шкале приведены в табл. 6. Состав рациона несушек не оказал заметного влияния на аромат, цвет, вкус желтка

Таблица 6. Органолептическая оценка яиц, баллы (n=10)

Показатель	Группа			
	1к	2	3	4
Аромат белка	4,00±0,19	5,00±0,20	5,00±0,22	4,00±0,21
Аромат желтка	4,33±0,22	4,00±0,21	4,00±0,22	4,00±0,22
Цвет белка	5,00±0,22	5,00±0,20	5,00±0,20	5,00±0,20
Цвет желтка	4,33±0,20	4,00±0,20	4,00±0,20	4,00±0,22
Вкус белка	4,67±0,20	4,67±0,22	4,00±0,22	5,00±0,20
Вкус желтка	5,00±0,20	5,00±0,22	5,00±0,20	5,00±0,20
Средняя оценка	4,56	4,61	4,61	4,50

и белка яиц. Средний балл в контрольной группе составил 4,56, а в опытных – от 4,50 до 4,61 балла.

Заключение. По результатам эксперимента установлено, что лучшие зоотехнические показатели были отмечены у несушек опытной группы 3, получавших комбикорма, содержащие 15% гибридной ржи и смесь подсолнечного и ржаного масел в соотношении 25 на 75%.

В этой группе кур интенсивность яйценоскости составила 95,00%, что на 1,34% выше по сравнению с несушками контрольной группы. При этом затраты корма на 10 яиц и 1 кг яичной массы у несушек группы 3 были ниже контроля на 2,54 и 1,99% соответственно.

Толщина скорлупы яиц у несушек опытных групп составляла 0,362–0,375 мм, а в контрольной группе – 0,357 мм. Отмечена статистически достоверная тенденция к снижению упругой деформации скорлупы яиц у несушек опытных групп с 21 мкм в контроле до 20 мкм в группе 2 (p<0,01) и 19 мкм в группах 3 и 4 (p<0,001). Органолептические качества яиц при этом не изменились.

Результаты опыта позволяют заключить, что использование в комбикормах для кур-несушек гибридной ржи в количестве 15%, а также комбинации подсолнечного и ржаного масел позволяет повысить прочность скорлупы яиц.

Исследование выполнено в рамках работ по госзаданию №124031400012-0.

Литература

- Исмагилов, Р.Р. Пентозаны в зерне озимой ржи / Р.Р. Исмагилов, Д.С. Аюпов, Т.Н. Ванюшина, Р.Р. Исмагилов // Озимая рожь: селекция, семеноводство, технологии и переработка: мат. Междунар. науч.-практ. конф. Киров, 7-9 июля 2003 г. - Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого, 2003. - С. 137-139.
- Архипов, А.В. Липидное питание, продуктивность птицы и качество продуктов птицеводства / А.В. Архипов. - М.: Агробизнесцентр, 2007. - 440 с.
- Максютов, Н.А. Сравнительная урожайность озимых культур в степной зоне Южного Урала / Н.А. Максютов, В.М. Жданов, В.Ю. Скороходов [и др.] // Изв. Оренбургского ГАУ. - 2015. - №4. - С. 30-33.
- Руководство по использованию нетрадиционных кормов в рационах птицы / И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, В.А. Манукян [и др.]. - Под общ. ред. академиков РАН В.И. Фисинина и И.А. Егорова. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2021. - 79 с.
- Методическое пособие по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова, [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2021. - 359 с.
- Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Молекулярно-генетические методы определения микрофлоры кишечника / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. - 51 с.
- Методические наставления по использованию в комбикормах для птицы новых биологически активных, минеральных и кормовых добавок / В.И. Фисинин, Т.М. Околелова, И.А. Егоров [и др.]. - Под общ. ред. Т.М. Околеловой. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2011. - 98 с.
- Околелова, Т.М. Птицеводство: актуальные вопросы и ответы / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, И.А. Егоров. - М.: РИОР, 2020.
- Пономаренко, Ю.А. Научные основы сбалансированного кормления животных / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров. - М.: Перо, 2024. - 692 с.
- Егоров, И.А. Гибридная рожь и растительные масла в рационах цыплят-бройлеров / И.А. Егоров, Т.В. Егорова, Д.И. Варбанский // Комбикорма. - 2024. - №7-8. - С. 50-54.

11. Егоров, И.А. Использование гибридной ржи в комбикормах для цыплят-бройлеров / И.А. Егоров, Т.В. Егорова, Д.И. Варбанский // Птицеводство. - 2024. - №9. - С. 29-35.
12. Егоров, И.А. Кормление бройлеров комбикормами с гибридной рожью / И.А. Егоров, Т.В. Егорова, Д.И. Варбанский // Наше сельское хозяйство. 2025. - №8 - С. 54-59.

Сведения об авторах:

Егоров И.А.: доктор биологических наук, профессор, академик РАН, руководитель научного направления питание птицы; olga@vnitip.ru. **Егорова Т.В.:** кандидат сельскохозяйственных наук; egorova_t@vnitip.ru. **Варбанский Д.И.:** руководитель проекта по кормовым рационам подразделения зерновые и масличный рапс; dmitriy.varbanskiy@kws.com.

Статья поступила в редакцию 11.09.2025; одобрена после рецензирования 07.10.2025; принята к публикации 25.10.2025.

Research article**A Hybrid Variety of Rye in Diets for Laying Hens**

Ivan A. Egorov¹, Tatiana V. Egorova¹, Dmitry I. Varbansky²

¹Federal Scientific Center “All-Russian Research and Technological Institute of Poultry”; ²“KWS RUS”, LLC (Russia)

Abstract. The trial aimed at the evaluation of the efficiency of inclusion of a hybrid variety of winter rye and substitution of camelina seed oil for sunflower oil in diets for laying hens was performed in 2025 on 4 treatments of Hisex Brown layers (30 birds per treatment) housed in KBN cage batteries since 140 to 230 days of hens' age. Control treatment 1 was fed standard diet for layers containing 50% of wheat and 2.2% of sunflower oil; the resulting content of linoleic acid was 3.20%. In diets for treatments 2-4 15% of wheat was supplemented with the hybrid rye; sunflower oil in these diets were partly or entirely substituted by camelina oil: by 50% (treatment 2), 75% (treatment 3) or 100% (treatment 4). The content of linoleic acid in these diets was 1.73; 1.41 and 1.19%, respectively. Diets for all treatments were additionally supplemented with an enzyme preparation containing xylanase and β -glucanase activities. The best laying performance was found in treatment 3: the intensity of lay throughout the experiment in this treatment was 95.00% (higher by 1.34% in compare to control), feed conversion ratio per 10 eggs laid and per 1 kg of eggs laid was lower in compare to control by 2.54 and 1.99%, respectively. Eggshell thickness in treatments 2-4 was higher in compare to control (0.362-0.375 vs. 0.357 mm). The elastic deformation of the eggshell significantly decreased from 21 μm in control to 20 μm ($p<0.01$) in treatment 2 and 19 μm ($p<0.001$) in treatments 3 and 4. The results of sensory evaluation of egg quality were similar in all treatment. The conclusion was made that the inclusion of 15% of the hybrid rye and mixtures of camelina and sunflower oil into the diets for laying hens can improve quality (thickness and strength) of the eggshell.

Keywords: laying hens, hybrid winter rye, camelina oil, egg productivity, feed conversion ratio, egg morphology, eggshell quality, elastic deformation of eggshell.

For Citation: Egorov I.A., Egorova T.V., Varbansky D.I. (2025) A hybrid variety of rye in diets for laying hens. Ptitsvodstvo, 74(11): 34-38. (in Russ.)

doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-34-38

References

1. Ismagilov RR, Ayupov DS, Vanyushina TN, Ismagilov RR (2003) Pentosanes in winter rye grain. In: Winter Rye: Selection, Seed Production, Technologies, and Processing. Proc. Intl. Sci. Pract. Conf., Kirov, Jul 7-9, 2003. Kirov, Zonal Res. Inst. of Agric. of Russ. Northern East named after N.V. Rudnitsky: 137-9 (in Russ.).
2. Arkhipov AV (2007) Lipid Nutrition and Productivity in Poultry and Quality of Poultry Products. Moscow, AgroBusinessCenter Publ., 440 pp. (in Russ.).
3. Maksutov NA, Zhdanov VM, Skorokhodov VY, Mitrofanov DV, Kaftan YV, Zhizhin VN (2015) Comparative evaluation of winter crops yields in the steppe zone of South Ural. Proc. Orenburg State Agrar. Univ., (4): 30-3 (in Russ.).
4. Egorov IA, Lenkova TN, Manukyan VA [et al.] (2021) Manual on the Use of Non-Traditional Ingredients in Diets for Poultry. Fisinin VI, Egorov IA (Eds.); Sergiev Posad, VNITIP, 79 pp. (in Russ.).
5. Egorov IA, Lenkova TN, Manukyan VA [et al.] (2021) Manual on Poultry Nutrition. Sergiev Posad, VNITIP, 359 pp. (in Russ.).
6. Egorov IA, Lenkova TN, Manukyan VA [et al.] (2013) Methodic Guide on Scientific and Commercial Research in Poultry Nutrition. Molecular Genetic Analysis of Intestinal Microbiota. Sergiev Posad, VNITIP, 51 pp. (in Russ.).
7. Fisinin VI, Okolelova TM, Egorov IA [et al.] (2011) Methodic Guide on the Use of New Bioactive, Mineral, and Feed Additives in Compound Feeds for Poultry. Okolelova TM (Ed.); Sergiev Posad, VNITIP, 98 pp. (in Russ.).
8. Okolelova TM, Engashev SV, Egorov IA (2020). doi: 10.29039/02023-4 (in Russ.).
9. Ponomarenko YA, Fisinin VI, Egorov IA (2024) Scientific Basis of Balanced Animal Nutrition. Moscow, Pero Publ., 692 pp. (in Russ.).
10. Egorov IA, Egorova TV, Varbansky DI (2024). doi: 10.33845/0033-3239-2024-73-9-29-35 (in Russ.).
11. Egorov IA, Egorova TV, Varbansky DI (2025) Nutrition of broilers with compound feeds containing hybrid rye. Our Agriculture (Belarus), (8): 54-9 (in Russ.).

Authors:

Egorov I.A.: Dr. of Biol. Sci., Prof., Academician of RAS, Head of Scientific Direction "Nutrition of Poultry"; olga@vnitip.ru. **Egorova T.V.:** Cand. of Agric. Sci.; egorova_t@vnitip.ru. **Varbansky D.I.:** Head of the project "Animal Diets" of the subdivision "Grains and Oil Rape"; dmitriy.varbanskiy@kws.com.

Submitted 11.09.2025; revised 07.10.2025; accepted 25.10.2025.

© Егоров И.А., Егорова Т.В., Варбанский Д.И., 2025

Научная статья

УДК 636.087.8:636.52/.58

Применение бетаина в комбикормах для цыплят-бройлеров кросса «Смена 9»

Владимир Иванович Фисинин, Иван Афанасьевич Егоров, Татьяна Анатольевна Егорова, Вардгес Агавардович Манукян, Татьяна Николаевна Ленкова, Ольга Николаевна Дегтярева, Мария Сергеевна Тишенкова, Екатерина Сергеевна Демидова, Лев Михайлович Кашпоров, Виктория Евгеньевна Пащенко

ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства»

Аннотация: В двух опытах на цыплятах-бройлерах – отдельно на петушках и курочках нового отечественного кросса «Смена 9» – было изучено влияние комбикормов со сниженными на 5% от рекомендованных для кросса уровнями обменной энергии, лизина и метионина и с добавлением разных уровней бетаина (200, 300 и 400 г/т соответственно опытным группам 2, 3 и 4) на показатели выращивания до 35 дней жизни, переваримость и использование основных питательных веществ кормов, а также некоторые морфологические и биохимические показатели крови. Установлено, что живая масса бройлеров в 35 дней в группах 3 и 4 достоверно повысилась ($p<0,001$) соответственно на 7,17 и 7,26% у петушков и на 7,75 и 6,54% у курочек по сравнению с контрольными группами 1 (получавшими аналогичный рацион без добавления бетаина), за счет улучшения переваримости и использования основных питательных веществ кормов (прежде всего, сырого протеина и жира), установленного в балансовом опыте в возрасте бройлеров 30-35 дней. В группах 3 и 4 содержание абдоминального жира в тушках снизилось по сравнению с контрольными группами соответственно на 0,52 и 0,57% у петушков и на 0,78 и 0,85% у курочек, при снижении затрат кормов на 1 кг прироста живой массы на 3,21 и 2,92% и на 7,61 и 6,22%. Разные уровни бетаина не оказали достоверного влияния на уровни общего белка, альбумина, гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, глюкозы и мочевой кислоты в крови бройлеров в 34 дня жизни; эти показатели во всех группах находились в пределах физиологической нормы. В опытных группах петушков и курочек отмечена тенденция к повышению концентрации гемоглобина и содержания эритроцитов по сравнению с контрольными группами, что свидетельствует об общей активизации метаболизма. Сделан вывод, что добавка бетаина в количестве 300 и 400 г/т корма способствует улучшению продуктивности бройлеров кросса «Смена 9», как при совместном, так и при раздельном по полу выращивании.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, петушки, курочки, бетаин, обменная энергия, лизин, метионин, показатели продуктивности, переваримость и использование питательных веществ, морфологические и биохимические показатели крови.

Для цитирования: Фисинин, В.И. Применение бетаина в комбикормах для цыплят-бройлеров кросса «Смена 9» / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.А. Егорова, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова, О.Н. Дегтярева, М.С. Тишенкова, Е.С. Демидова, Л.М. Кашпоров, В.Е. Пащенко // Птицеводство. – 2025. – № 11. – С. 39-45.

doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-39-45

Введение. Современное кормление птицы основано на использовании результатов научных исследований ее потребностей в энергии, протеине, аминокислотах, витаминах, макро- и микроэлементах и других питательных веществах в зависимости от направления продуктивности, возрастной группы и кросса, с целью получения высокой генетически обусловленной продуктивности. Большое значение придается совершенствованию норм кормления, правильности балансирования питательных веществ в комбикормах с учетом их доступности, и поиску новых биологически активных добавок для сокращения затрат кормов при производстве яиц и мяса птицы. Появляется возможность заменять дорогостоящие компоненты комбикормов за счет применения биологически активных добавок [1,2]. Так, в исследованиях на бройлерах «Смена-9» установлено, что добавка L-карнитина в количестве 90 г/т корма в наибольшей мере способствует улучшению зоотехнических показателей и качества мяса. Живая масса петушков и курочек в 35 дней при этой дозе L-карнитина повысилась по сравнению с контролем, не получавшим L-карнитин, на 5,10 и 5,25% соответственно за счет улучшения переваримости и использования основных питательных веществ рационов, прежде всего,

сырого протеина и сырого жира; конверсия корма снизилась на 1,75 и 3,95% [3].

Роль бетаина в обмене веществ обусловлена его химической структурой и биологическими свойствами. По химической структуре бетаин – это триметилглицин, производное аминокислоты глицина. Бетаин в структурном отношении напоминает аминокислоты и относится к органическим четвертичным аминам [4,5].

Два аспекта химического строения бетаина играют важную роль в биохимических процессах в организме животных. Во-первых, молекула бетаина биполярна. Она несет положительный и отрицательный заряды (диполь). По этой причине бетаин проявляет активные гидрофильные свойства, притягивая молекулы воды. Во-вторых, молекула бетаина содержит три активные метильные группы (CH_3-). Уникальные свойства бетаина объясняются наличием этих лабильных метильных групп, участвующих в реакциях метилирования.

Присоединение метильной группы (метилирование) – обязательный этап многих биохимических реакций. Вследствие большого значения процесса метилирования для работы нервной, иммунной, выделительной и сердечнососудистой систем, растущие и взрослые жи-

Таблица 1. Схема опытов 1 и 2*

Группа	Особенности кормления
1-контрольная	Основной рацион (ОР) согласно руководству по работе с кроссом «Смена 9» [11], с пониженными на 5% уровнями лизина (в виде сульфата), метионина (в форме жидкого гидроксианалога «Родимет») и обменной энергии, с добавкой 90 г/т корма L-карнитина (национальная дозировка установлена в предыдущих опытах)
2-опытная	ОР + бетаин в дозе 200 г/т корма
3-опытная	ОР + бетаин в дозе 300 г/т корма
4-опытная	ОР + бетаин в дозе 400 г/т корма

*опыт 1 на петушках, опыт 2 на курочках.

вотные требуют постоянного поступления метильных групп в их организм. Метильные группы необходимы для синтеза различных физиологически важных веществ, содержащих эти группы, таких как метионин, карнитин, креатин, фосфолипиды, гормоны надпочечников, РНК и ДНК, и др. [6].

Исследования в сфере метаболизма метильных групп выявили существенную взаимосвязь между количеством метильных групп, питательностью кормов, обменом веществ и заболеваемостью животных. Образование и использование метильных групп – количественно важный аспект метаболизма всех клеток [7,8].

Организм птицы не может синтезировать метильные группы *de novo* и получает их из соединений-депо, поступающих с кормом. В рационах птицы основными источниками метильных групп являются метионин и холин. Важность этих двух веществ в питании птицы известна. Их дефицит в рационах восполняется путем введения синтетического метионина и холина, хотя отдельный расчет потребности в метильных группах при формулировании рецептов комбикормов обычно не производится [9,10].

Впервые бетаин был обнаружен в составе сахарной свеклы, однако позднее был найден у большинства микробов, растений, а потом и у животных. В качестве кормовой добавки бетаин доступен в очищенной форме. Зачастую его добавляют в рационы животных в виде безводного бетаина или бетаина гидрохлорида.

Естественно, бетаин не может выполнять все функции метионина, и особенно главную из них – прямое участие в синтезе белков. Поэтому на практике рекомендуется замещать им не более 10% от общего содержания метионина в рационе. Безусловно, возможно заменить как меньшее, так и большее количество метионина, но исключительно при индивидуальном расчете состава рационов.

Кроме того, бетаин способен выступать в роли пребиотика – активизировать функциональное состояние клеток кишечника, что улучшает переваривание и всасывание питательных веществ, и поддерживать микробную ферментацию в кишечнике птицы.

При использовании в корме бетаина стимулируется липидный обмен, повышается усвоение жиров и 7% дополнительной энергии становятся доступными для обменных процессов.

Достаточный для процессов метилирования уровень бетаина позволяет более эффективно использовать метионин для синтеза белка, что, в свою очередь, может позволить снизить уровень метионина в рационе. Поэтому изучение эффективности комбикормов с пониженной

на 5% питательностью по лизину (в виде сульфата), метионину (в виде гидроксианалога) и обменной энергии, дополнительно обогащенных бетаином, является актуальной задачей научных исследований.

Изучение эффективности комбикормов с пониженным уровнем обменной энергии, лизина и метионина при включении в их состав бетаина на цыплятах-бройлерах, разделенных по полу, ранее не проводилось. Поэтому целью наших исследований являлось изучение зоотехнических и физиолого-биохимических показателей бройлеров при использовании комбикормов с пониженной на 5% питательностью по лизину, метионину и обменной энергии при включении в них разных уровней бетаина.

Материал и методика исследований. В условиях СГЦ «Загорское ЭПХ» в 2025 г. проведены два опыта на бройлерах кросса «Смена 9» (по 36 голов в каждой группе) при содержании в клеточных батареях типа Big Dutchman: один опыт – на петушках и второй – на курочках, с 1- до 35-суточного возраста. Схема опытов приведена в табл. 1. В комбикорма опытных групп добавляли бетаин в форме кристаллического порошка с содержанием 95% триметилгицина.

Нормы посадки, световой, температурный и влажностный режимы, фронт кормления и поения во все возрастные периоды соответствовали рекомендациям для кросса [11], и для всех групп были одинаковыми. Птица кормилась рассыпными комбикормами вволю. В период с 1 по 14 дни скармливались комбикорма под маркой «Старт»; с 15 по 21 день – комбикорм «Рост»; с 22 по 35 дней – комбикорм «Финиш». Рецепты комбикормов приведены в табл. 2. Уровни добавки в комбикорма всех биологически активных веществ обеспечивали за счет использования премикса, их содержание приведено в табл. 3.

При проведении опытов учитывали сохранность поголовья путем учета отхода и установления его причин (%); живую массу бройлеров в возрасте 1, 7, 21 и 35 суток путем индивидуального взвешивания всего поголовья по группам. Период от взвешивания до взвешивания соответствовал одному периоду и фазе кормления (1-7; 8-21; 22-35 суток выращивания). Определяли также среднесуточный прирост живой массы (г), потребление кормов за весь период выращивания (кг/гол.), затраты корма на 1 кг прироста живой массы в конце опыта (кг), переваримость и использование птицей основных питательных веществ комбикорма (%) по результатам физиологического опыта, убойный выход (%), содержание абдоминального жира в тушках бройлеров (%), химический состав (%) и вкусовые качества мяса брой-

леров (баллы). Физиологические опыты были проведены в возрасте бройлеров 30-35 суток по рекомендациям ВНИТИП [12]. В возрасте 34 суток у бройлеров (по 6 голов от каждой группы) брали образцы крови для анализа; морфологический анализ цельной крови и биохимический анализ плазмы крови проводили по стандартным методикам.

Все анализы проведены в Испытательном центре ВНИТИП в конце опыта. Материалы обработаны с использованием программы Microsoft Excel, что позволяет обеспечить объективность полученных результатов.

Результаты исследований и их обсуждение. Основные зоотехнические показатели, полученные на петушках и курочках, представлены в табл. 4. Применение комбикормов с разными уровнями бетаина позволило обеспечить высокую сохранность поголовья за 35 суток выращивания (100% по всем группам). Живая масса бройлеров (и петушков, и курочек) во всех группах также была высокой, при этом в опытных группах 2-4, получавших добавку бетаина, живая масса в возрастах 7, 21 и 35 суток превышала соответствующие показатели контрольных групп на 1,72-7,26% по петушкам и на 0,85-7,75% по курочкам. Наибольшее превышение над контролем по живой массе в 35-суточном возрасте (на 7,17 и 7,26%) отмечено у петушков групп 3 и 4, получавших комбикорма с максимальными уровнями бетаина (300 и 400 г/т корма). У курочек наиболее высоким этот показатель был при включении в комбикорма 300 г/т корма бетаина – на 7,75% выше по сравнению с контрольной группой курочек. Среднесуточный прирост живой массы бройлеров за 35 суток выращивания, как и живая масса в 35 суток, во всех опытных группах превышал показатели соответствующих контрольных групп: на 2,2-7,37% по петушкам и на 5,28-7,91% по курочкам.

Цыплята всех групп хорошо потребляли комбикорма во все возрастные периоды выращивания. Бройлеры контрольной группы петушков за 35 суток выращивания потребили 3,868 кг, а курочки – 3,508 кг корма в расчете на голову. Потребление комбикорма за 35 суток выращивания по опытным группам петушков находилось на уровне 3,865-4,032 кг/гол., а по курочкам – 3,498-3,510 кг/гол., без существенных различий между группами.

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы по группам петушков и курочек имели более выраженные различия. Самый низкий расход корма на 1 кг прироста живой массы отмечен у петушков опытной группы 3, получавших добавку бетаина в количестве 300 г/т корма. У курочек наилучшие показатели роста и наименьший расход корма на 1 кг прироста живой массы были также отмечены в опытной группе 3. Петушки опытной группы 3 на 1 кг прироста живой массы затрачивали комбикорма на 3,21% меньше по сравнению с контрольной группой, а курочки группы 3 – на 7,61%.

Однако следует отметить, что между петушками опытных групп 3 и 4 существенных различий по конверсии корма не установлено, несмотря на повышение дозировки бетаина в группе 4. Различия между 3 и 4 группами петушков (в пользу группы 3) составили 0,29%, а у курочек они были более выраженными и составили 1,39%.

Таблица 2. Структура и питательность комбикормов для цыплят-бройлеров

Компонент, %	Старт (0-14)	Рост (15-21)	Финиш (22-35)
Пшеница, 11,5% СП без ферм	41,03	41,86	44,95
Соевый шрот 43,1% СП	29,50	21,28	16,75
Кукуруза 8,5% СП	15,00	15,00	15,00
Соя полноожирная 34% СП	5,00	10,00	10,00
Масло подсолнечное	3,02	3,82	4,53
Мука рыбная 67% СП	2,50	1,50	-
Жмых подсолнечный	-	3,02	4,73
Монокальцийфосфат	1,44	1,12	1,28
Известняк Ca 36%	1,01	1,03	1,15
Премикс 0,5%	0,50	0,50	0,50
Соль	0,27	0,29	0,34
Лизин сульфат	0,25	0,22	0,35
Родимет	0,30	0,24	0,24
Тreonин	0,09	0,04	0,09
Холин хлорид 60%	0,08	0,08	0,08
Фекорд	0,01	-	0,01
Итого:	100,0	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится, %			
Влажность, %	10,50	10,61	10,61
Обменной энергии, ккал	295,00	305,00	310,00
Сырого протеина	22,50	21,00	19,00
Сырой клетчатки	3,91	4,20	4,50
Жира сырого	5,87	7,50	8,50
Сырой золы	5,83	5,30	5,25
Лизина	1,30	1,16	1,08
Лизина усвояемого	1,17	1,04	0,97
Метионина	0,60	0,53	0,50
Метионина усвояемого	0,58	0,51	0,48
Метионина+цистина	0,96	0,88	0,83
Метионина+цистина усвояемых	0,88	0,80	0,76
Треонина	0,90	0,79	0,75
Треонина усвояемого	0,77	0,67	0,65
Триптофана	0,28	0,27	0,24
Триптофана усвояемого	0,25	0,23	0,21
Аргинина	1,45	1,36	1,21
Аргинина усвояемого	1,29	1,20	1,07
Валина	1,03	0,96	0,86
Валина усвояемого	0,89	0,83	0,74
Кальция	1,00	0,90	0,90
Фосфора общего	0,79	0,71	0,71
Фосфора усвояемого	0,48	0,40	0,40
Натрия	0,15	0,15	0,15
Калия	0,90	0,84	0,78
Хлора	0,22	0,23	0,25
Линолевой кислоты	3,15	4,16	4,90

Убойный выход по всем группам петушков и курочек был высоким и составил по опытным группам петушков 72,5-72,7%, а по курочкам 72,05-72,40%, против 72,3 и 72,02% в соответствующих контрольных группах. Более высокий убойный выход имели петушки и курочки опытных групп 3 и 4.

Что касается содержания абдоминального жира, то при увеличении уровня ввода бетаина в комбикорма этот показатель снижался, как у петушков, так и у курочек. Наименьшее содержание абдоминального жира установлено при использовании комбикормов с добавкой 400 г/т корма бетаина. В контрольной группе петушков уровень абдоминального жира был 2,17%, а в опытной

Таблица 3. Добавка витаминов и микроэлементов для петушков и курочек в расчете на 1 кг корма

Компонент	Уровни ввода витаминов и микроэлементов		
	Старт	Рост	Финиш
Витамин А, тыс. М.Е./кг	12,00	10,00	10,00
Витамин D ₃ , тыс. М.Е./кг	3,50	3,00	3,00
Витамин Е, мг/кг	30,00	20,00	20,00
Витамин K ₃ , мг/кг	2,00	1,00	1,00
Витамин B ₁ , мг/кг	2,00	1,00	1,00
Витамин B ₂ , мг/кг	8,00	6,00	6,00
Витамин B ₆ , мг/кг	3,00	3,00	3,00
Витамин B ₁₂ , мг/кг	0,025	0,025	0,025
Биотин, мг/кг	0,10	0,05	0,05
Холин, мг/кг	500,00	500,00	500,00
Фолиевая кислота, мг/кг	0,50	0,50	0,50
Никотиновая кислота, мг/кг	30,00	20,00	20,00
Пантотеновая кислота, мг/кг	10,00	10,00	10,00
Марганец, мг/кг	100	100	100
Цинк, мг/кг	70,00	70,00	70,00
Железо, мг/кг	25,00	25,00	25,00
Медь, мг/кг	3,50	3,50	3,50
Йод, мг/кг	0,70	0,70	0,70
Селен, мг/кг	0,300	0,300	0,300

Таблица 4. Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров

Показатель	Опыт 1 (петушки)				Опыт 2 (курочки)					
	Группа	1 к	2	3	4	Группа	1 к	2	3	4
Сохранность, %		100	100	100	100		100	100	100	100
Живая масса (г) в возрасте (дней): 1	39,25± 0,33	39,67± 0,31	39,65± 0,26	39,77± 0,30	38,95± 0,29	38,98± 0,34	38,85± 0,30	38,98± 0,33		
7	174,03± 1,42	177,03± 2,12	186,35± 1,74**	180,89± 1,53	176,4± 1,41	177,9± 1,62*	180,2± 1,48**	180,0± 1,71**		
% к контролю	100	101,72	107,08	103,94	100	100,85	102,15	102,04		
21	975± 13,18	1024± 14,01**	1022± 13,12**	1007± 14,81	859± 8,78	869± 10,16	882± 12,84**	879± 10,65		
% к контролю	100	105,03	104,82	103,28	100	101,16	102,68	102,33		
35	2300± 28,9	2350± 21,29*	2465± 16,33***	2467± 10,07***	1987± 24,48	2090± 13,50***	2141± 11,97***	2117± 14,81***		
% к контролю	100	102,17	107,17	107,26	100	105,18	107,75	106,54		
Расход корма на 1 голову за весь период, кг	3,868	3,865	4,016	4,032	3,508	3,520	3,498	3,510		
% к контролю	100	99,92	103,83	104,24	100	100,34	99,71	100,06		
Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,711	1,673	1,656	1,661	1,801	1,716	1,664	1,689		
% к контролю	100	97,78	96,79	97,08	100	95,28	92,39	93,78		
Среднесуточный прирост живой массы, г	64,59	66,01	69,30	69,35	55,66	58,60	60,06	59,37		
% к контролю	100	102,20	107,29	107,37	100	105,28	107,91	106,67		
Выход грудных мышц, %	20,2	20,4	20,5	20,5	20,5	20,5	20,6	20,6		
Убойный выход, %	72,3	72,5	72,7	72,6	72,02	72,05	72,39	72,40		
Абдоминальный жир, %	2,17	2,03	1,65	1,60	2,82	2,31	2,04	1,97		

Различия с соответствующей контрольной группой достоверны при: *P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001.

группе 4 – 1,60%; у курочек – 2,82% в контрольной группе и 1,97% в опытной группе 4.

Основные показатели переваримости и использования питательных веществ из комбикормов представлены в табл. 5. Переваримость протеина комбикорма петушками опытных групп составила 91,40-92,01%, курочками – 91,04-91,92%. В контрольной группе петушков этот показатель был на уровне 89,90%, а у курочек – 89,71%.

Во всех опытных группах петушков и курочек переваримость жира была высокой и находилась на уровне 75,84-77,52%. Этот показатель был на более низком уровне в контрольных группах петушков (75,33%) и курочек (75,40%). Переваримость клетчатки, доступность кальция и фосфора у петушков и курочек также были высокими, и существенных различий по этим показателям между группами не установлено.

Таблица 5. Переваримость и использование питательных веществ комбикормов у бройлеров в возрасте 30-35 суток, %

Показатель	Опыт 1 (петушки)				Группа				Опыт 2 (курочки)			
	1 к	2	3	4	1 к	2	3	4	1 к	2	3	4
Переваримость протеина	89,90	91,40	92,01	91,86	89,71	91,04	91,92	91,74	89,71	91,27	91,42	91,24
Использование азота	51,13	54,03	54,62	54,24	51,0	53,92	54,27	54,24	51,0	53,92	54,27	54,24
Переваримость жира	75,33	76,40	77,52	77,37	75,40	75,84	76,91	76,69	75,40	75,84	76,91	76,69
Переваримость клетчатки	17,87	17,40	19,22	18,94	18,02	18,47	18,54	18,50	18,02	18,47	18,54	18,50
Использование: кальция	37,04	37,95	38,88	38,82	37,11	37,25	37,71	37,70	37,11	37,25	37,71	37,70
Фосфора	45,40	45,58	345,60	45,45	45,52	45,81	46,02	46,01	45,45	45,81	46,02	46,01

Таблица 6. Некоторые морфологические и биохимические показатели крови бройлеров в возрасте 34 суток ($M \pm m$, n=6)

Показатель	Опыт 1 (петушки)				Группа				Опыт 2 (курочки)			
	1 к	2	3	4	1 к	2	3	4	1 к	2	3	4
Общий белок, г/л	31,42	32,41	32,17	32,20	32,21	32,34	33,04	32,90	32,21	32,34	33,04	32,90
Альбумин, г/л	17,31	17,45	17,29	17,33	17,80	17,27	17,36	17,30	17,80	17,27	17,36	17,30
Гемоглобин, %	9,25	9,30	9,47	9,81	9,25	9,41	9,50	9,89	9,25	9,41	9,50	9,89
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	2,22	2,31	2,27	2,31	2,21	2,23	2,23	2,25	2,21	2,23	2,23	2,25
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	28,01	27,91	28,11	28,07	27,90	27,61	27,80	28,0	27,90	27,61	27,80	28,0
Глюкоза, ммоль/л	12,31	12,35	12,29	12,34	12,40	12,11	12,34	12,50	12,40	12,11	12,34	12,50
Мочевая кислота, мкмоль/л	377	365	360	361	388	394	387	390	388	394	387	390

Анализ химического состава мяса бройлеров показал, что в опытных группах петушков содержание белка колебалось от 20,73% до 21,02% в грудных мышцах и от 19,41% до 19,57% – в бедренных. У курочек эти диапазоны составили 20,42-20,57% (грудные мышцы) и 18,31-18,93% (бедренные мышцы). В контрольной группе содержание белка в этих мышцах у петушков было 20,67 и 19,31% соответственно, а у курочек – 20,10 и 17,74%.

Что касается содержания жира, то при добавлении бетаина в комбикорм наблюдалась тенденция к его снижению у бройлеров обоих полов. Содержание жира в гомогенате грудных мышц у петушков уменьшалось с ростом уровня ввода бетаина с 1,52 до 1,07%, у курочек – с 1,62 до 1,21%. В бедренных мышцах петушков содержание жира также снизилось с 3,62 до 2,39%, в то время как у курочек этот показатель изменился с 3,39 до 2,17%.

Для более полной оценки органолептических свойств мяса бройлеров была проведена дегустация мяса и бульона цыплят из всех групп. Оценка вкусовых и ароматических качеств не выявила существенных различий между группами, результаты находились в пределах 4,6-4,8 балла.

Некоторые морфологические и биохимические показатели крови бройлеров (отдельно по петушкам и курочкам) представлены в табл. 6.

Применение в комбикормах бетаина не оказалось достоверного влияния на уровни общего белка, альбумина, гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, глюкозы и мочевой кислоты в крови бройлеров. В целом, морфологические и биохимические показатели крови у петушков и курочек контрольных и опытных групп варьировали в границах физиологической нормы, что свидетельствует о нормальном физиологическом ста-

тусе бройлеров при использовании в комбикормах со сниженными на 5% уровнями обменной энергии, лизина (в форме сульфата) и метионина (в форме гидроксианалога) дозировок бетаина от 200 до 400 г/т корма.

В опытных группах петушков и курочек также отмечено некоторое повышение концентрации гемоглобина и содержания эритроцитов по сравнению с контрольными группами, что свидетельствует об общей активизации метаболизма в результате ввода бетаина в рационы.

Заключение. Добавка бетаина в комбикорма с пониженными уровнями обменной энергии, лизина и метионина оказала положительное действие на зоотехнические показатели выращивания петушков и курочек, переваримость основных питательных веществ комбикормов, при снижении уровня содержания в тушках абдоминального жира. Включение в комбикорма с пониженной питательностью бетаина в количестве 300 и 400 г/т корма способствовало снижению содержания в тушках абдоминального жира на 0,52 и 0,57% у петушков и на 0,78% и 0,85% у курочек, при этом затраты кормов на 1 кг прироста живой массы уменьшились на 3,21 и 2,92% у петушков и на 7,61 и 6,22% у курочек.

Все изученные показатели крови у петушков и курочек контрольных и опытных групп варьировали в границах физиологической нормы, что свидетельствует о нормальном физиологическом статусе бройлеров при использовании в комбикормах со сниженными на 5% уровнями обменной энергии, лизина (в форме сульфата) и метионина (в форме жидкого гидроксианалога) дозировок бетаина от 200 до 400 г/т корма.

Исследование выполнено за счет гранта Российской научного фонда №22-66-00061, <https://rscf/project/22-66-00061/>

Литература

1. Буряков, Н.П. Лизин и валин в кормлении птицы / Н.П. Буряков, И.А. Егоров, К.А. Горст, А.Б. Гущева-Митропольская. - М.: Мегаполис, 2023. - 201 с.
2. Фисинин, В.И. Современные представления о микрофлоре кишечника птицы при различных рационах питания: молекулярно-генетические подходы / В.И. Фисинин, Г.Ю. Лаптев, И.А. Егоров, [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2017. - 263 с.
3. Фисинин, В.И. Использование L-карнитина в комбикормах для цыплят-бройлеров кросса «Смена 9» при раздельном по полу выращивании / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.А. Егорова [и др.] // Птицеводство. - 2025. - №3. - С. 35-42.
4. Пономаренко, Ю.А. Корма, кормовые добавки, биологически активные вещества для сельскохозяйственной птицы / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров, В.С. Пономаренко. - М., 2009. - 655 с.
5. Пономаренко Ю.А. Научные основы сбалансированного кормления животных / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров. - М.: Пере, 2024. - 692 с.
6. Лениндже, А.Л. Биохимия / А.Л. Лениндже. - Пер. с англ. - М.: Мир, 1976. - 850 с.
7. Подобед, Л.И. Аминокислоты в питании животных и птицы / Л.И. Подобед. - Одесса: Акватория, 2017. - 287 с.
8. Подобед, Л.И. Оптимизация пищеварения и протеиновое питание сельскохозяйственной птицы / Л.И. Подобед, Г.Ю. Лаптев, Е.А. Капитонова, И.Н. Никонов. - СПб.: Райт Принт Юг, 2017. - 347 с.
9. Демидова, О. Натуральная добавка к комбикорму / О. Демидова // Птицеводство. - 2006. - №4. - С. 31-32.
10. Егоров, И. Бетафин вместо холин-хлорида и метионина / И. Егоров, О. Демидова // Птицеводство. - 2004. - №2. - С. 19-20.
11. Ефимов, Д.Н. Руководство по работе с птицей мясного кросса «Смена 9» с аутосексной материнской родительской формой / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануилова [и др.]. - Под общ. ред. В.И. Фисинина. - Сергиев Посад, 2021. - 99 с.
12. Егоров, И.А. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Молекулярно-генетические методы определения микрофлоры кишечника / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. - 51 с.

Сведения об авторах:

Фисинин В.И.: доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, научный руководитель; fisinin@vnitip.ru. **Егоров И.А.:** доктор биологических наук, профессор, академик РАН, руководитель научного направления питание птицы; olga@vnitip.ru. **Егорова Т.А.:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, ведущий научный сотрудник; eta164@yandex.ru. **Манукян В.А.:** доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, зав. отделом питания сельскохозяйственной птицы; vard13@yandex.ru. **Ленкова Т.Н.:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник - главный научный секретарь; dissovvet@vnitip.ru. **Дегтярева О.Н.:** кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник; fncvnpitip@mail.ru. **Тишенкова М.С.:** аспирант, младший научный сотрудник; tishenkova.m@yandex.ru. **Демидова Е.С.:** аспирант, младший научный сотрудник; Kashporov L.M.: аспирант, специалист; lev_vnitip@list.ru. **Пашченко В.Е.:** аспирант, младший научный сотрудник; viktoria_pashchenko@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 23.09.2025; одобрена после рецензирования 18.10.2025; принята к публикации 26.10.2025.

Research article**Different Levels of Betaine in Low-Density Diets for Smena-9 Broilers**

Vladimir I. Fisinin, Ivan A. Egorov, Tatiana A. Egorova, Vardges A. Manukyan, Tatiana N. Lenkova, Olga N. Degtyaryova, Maria S. Tishenkova, Ekaterina S. Demidova, Lev M. Kashporov, Victoria E. Pashchenko

Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry"

Abstract. In two trials on broilers (separately on males and females of new Russian cross Smena-9 according to the common scheme) the effects of the supplementation of low-density diets (with decreased by 5% levels of lysine, methionine, and metabolizable energy, as compared to the recommendations for the cross) with different doses of a 95% betaine preparation (200, 300 and 400 ppm, respectively, for treatments 2, 3 and 4) on the productive performance, digestibility and retention of dietary nutrients, and certain morphological and biochemical blood parameters were studied. It was found that live bodyweight at 35 days in treatments 3 and 4 were significantly ($p<0.01$) higher in compare to control treatments 1 (fed similar low-density diet without betaine) by 7.17 and 7.26%, respectively, in males and by 7.75 and 6.54% in females due to the improvements in the digestibility and retention of dietary nutrients (primarily crude protein and fat) found in the balance trial at 30-35 days of age. The content of abdominal fat in the carcasses in treatments 3 and 4 were lower in compare to controls by 0.52 and 0.57% in males and by 0.78 and 0.85% in females; feed conversion ratio in these treatments were lower in compare to controls by 3.21 and 2.92% in males and by 7.61 and 6.22% in females. Different levels of dietary betaine did not affect concentrations of white and red blood cells in the whole blood and concentrations of total protein, albumin, hemoglobin, glucose and uric acid in blood serum at 34 days of broilers' age; all these parameters fell within the respective physiologically normal ranges. The trend to higher concentrations of hemoglobin and red blood cells in treatments 2-4 in compare to control treatments was found evidencing the activation of metabolism in general. The conclusion was made that supplementation of low-density diets for broilers with 300 or 400 ppm of betaine can improve the productive performance in Smena-9 broilers reared as-hatch or sex-separately.

Keywords: broiler chicks, males, females, betaine, metabolizable energy, lysine, methionine, productive performance, digestibility and retention of dietary nutrients, morphological and biochemical blood parameters.

For Citation: Fisinin V.I., Egorov I.A., Egorova T.A., Manukyan V.A., Lenkova T.N., Degtyaryova O.N., Tishenkova M.S., Demidova E.S., Kashporov L.M., Pashchenko V.E. (2025) Different levels of betaine in low-density diets for Smena-9 broilers. Птицеводство, 74(11): 39-45. (in Russ.)
doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-39-45

References

- 1.** Buryakov NP, Egorov IA, Gorst KA, Gushcheva-Mitropolkskaya AB (2023) Lysine and Valine in Poultry Nutrition. Moscow, Megapolis Publ., 201 pp. (in Russ.).
- 2.** Fisinin VI, Laptev GY, Egorov IA [et al.] (2017) Modern Concepts on the Intestinal Microbiota in Poultry in Relation to Diet Compositions: Molecular Genetic Approaches. Sergiev Posad, VNITIP, 263 pp. (in Russ.).
- 3.** Fisinin VI, Egorov IA, Egorova TA, Manukyan VA, Lenkova TN, Degtyaryova ON, Tishenkova MS, Demidova ES, Kashporov LM, Pashchenko VE (2025). doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-3-35-42 (in Russ.).
- 4.** Ponomarenko YA, Fisinin VI, Egorov IA, Ponomarenko VS (2009) Feeds, Feed Additives, Bioactive Substances for Poultry Nutrition. Moscow, 655 pp. (in Russ.).
- 5.** Ponomarenko YA, Fisinin VI, Egorov IA (2024) Scientific Basis of Balanced Animal Nutrition. Moscow, Pero Publ., 692 pp. (in Russ.).
- 6.** Lehninger AL (1976) Biochemistry; Russ. translation, Moscow, Mir Publ., 850 pp.
- 7.** Podobed LI (2017) Amino Acids in the Nutrition of Animals and Poultry. Odessa, Aquatoria Publ., 287 pp. (in Russ.).
- 8.** Podobed LI, Laptev GY, Kapitonova EA, Nikonorov IN (2017) Optimization of the Digestion and Protein Nutrition of Poultry. St. Petersburg, Rait Print Yug Publ., 347 pp. (in Russ.).
- 9.** Demidova O (2006) Natural additive to compound feeds. Ptitsvodstvo, (4): 31-2 (in Russ.).
- 10.** Egorov I, Demidova O (2004) Betafin as a substitute for choline chloride and methionine. Ptitsvodstvo, (2): 19-20 (in Russ.).
- 11.** Efimov DN, Egorova AV, Emanuyllova ZV [et al.] (2021) Manual on Broiler Cross Smena-9 with Autosexing Maternal Parental Line; Fisinin VI (Ed.). Sergiev Posad, 99 pp. (in Russ.).
- 12.** Egorov IA, Lenkova TN, Manukyan VA [et al.] (2013) Methodic Guide on Scientific and Commercial Research in Poultry Nutrition. Molecular Genetic Analysis of Intestinal Microbiota. Sergiev Posad, VNITIP, 51 pp. (in Russ.).

Authors:

Fisinin V.I.: Dr. of Agric. Sci., Prof., Academician of RAS, Scientific Supervisor; fisinin@vnitip.ru. **Egorov I.A.**: Dr. of Biol. Sci., Prof., Academician of RAS, Supervisor of Scientific Direction "Poultry Nutrition"; olga@vnitip.ru. **Egorova T.A.**: Dr. of Agric. Sci., Prof. of RAS, Lead Research Officer, Dept. of Poultry Nutrition; eta164@yandex.ru. **Manukyan V.A.**: Dr. of Agric. Sci., Chief Research Officer, Head of Dept. of Poultry Nutrition; vard13@yandex.ru. **Lenkova T.N.**: Dr. of Agric. Sci., Prof., Chief Research Officer – Chief Scientific Secretary; dissovvet@vnitip.ru. **Degtyaryova O.N.**: Cand. of Agric. Sci., Research Officer; fncvnitip@mail.ru. **Tishenkova M.S.**: Aspirant, Junior Research Officer; tishenkova.m@yandex.ru. **Demidova E.S.**: Aspirant, Junior Research Officer. **Kashporov L.M.**: Aspirant, Specialist; lev_vnitip@list.ru. **Pashchenko V.E.**: Aspirant, Junior Research Officer; viktoria_pashchenko@mail.ru.

Submitted 23.09.2025; revised 18.10.2025; accepted 26.10.2025.

© Фисинин В.И., Егоров И.А., Егорова Т.А., Манукян В.А., Ленкова Т.Н., Дегтярева О.Н., Тишенкова М.С.,
Демидова Е.С., Кащоров Л.М., Пащенко В.Е., 2025

21–23
ЯНВАРЯ
2026

Москва | Крокус Экспо

Ранее
Agros
expo
AgroTech
картофель
овощи, плоды
expo

agravia
tech & pro expo

НОВЫЙ
ГЛОБАЛЬНЫЙ
ФОРМАТ ОТ ПОЛЯ
И ФЕРМЫ ДО
ПЕРЕРАБОТКИ:
ВСЕ КЛЮЧЕВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ
АГРОПРОМА ТЕПЕРЬ
НА ОДНОЙ
ПЛОЩАДКЕ! РЕШАЙТЕ
ЗАДАЧИ ВО ВСЕХ
СФЕРАХ ВАШЕГО
АГРОБИЗНЕСА
КОМПЛЕКСНО
В НАЧАЛЕ ГОДА
НА AGRAVIA

ЖИВОТНОВОДСТВО И ПЕРЕРАБОТКА

a:livestock & poultry

Племенное дело и Технологии для Молочного и Мясного Скотоводства, Свиноводства, Птицеводства и др. видов Животноводства, Кармопроизводства, Мясопереработки

a:feed & health

Кормовые решения, Продукты Ветеринарии, Комбинированное Оборудование

РАСТЕНИЕВОДСТВО И ПЕРЕРАБОТКА

a:field crops

Технологии Производства и Переработки Зерновых, Зернобобовых, Масличных, Кормовых, Технических и Специальных Полевых Культур

a:potato & horti

Технологии Производства и Переработки Картофеля, Овощей Открытого и Закрытого Грунта, Фруктов и Ягод



Научная статья

УДК 636.083.37:636.52/.58

Продуктивность бройлеров кросса «Смена 9» при различных режимах освещения

Татьяна Николаевна Ленкова, Татьяна Анатольевна Егорова

Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» (ФНЦ «ВНИТИП»)

Аннотация: Представлены результаты исследований продуктивности цыплят-бройлеров кросса «Смена 9» при на полной технологии содержания в течение 40 дней с использованием различных вариантов режима освещения. Исследования проводили на трех группах птицы, различающихся продолжительностью периодов света и темноты. Во всех трех группах (контрольная 1 и опытные 2 и 3, по 120 голов в каждой) в первую неделю выращивания цыплят содержали при чередовании 23 ч света и 1 ч темноты (23C:1T), интенсивность освещенности составляла 30-40 лк. В последующий период выращивания – 8-28-дневный возраст – контрольная группа 1 находилась при режиме 20C:4T, опытная группа 2 – при чередующихся периодах 3C:1T (6 периодов в сутки), опытная группа 3 – при чередованиях периодов 2C:1T (8 периодов в сутки); интенсивность освещенности во всех группах в этот период составляла 10-15 лк. С 29-дневного возраста и до конца откорма во всех трех группах бройлеров световой режим был идентичным (23C:1T), интенсивность освещенности – 3-5 лк. Установлено, что в группах 2 и 3 средняя живая масса в 40 дней была выше по сравнению с контролем на 2,8 и 2,1% соответственно, затраты кормов на 1 кг прироста живой массы были ниже на 3,5 и 2,0%. Убойный выход в опытных группах был выше контроля на 0,2-0,4%, выход грудных мышц – на 0,4-0,5%; отмечено также снижение количества абдоминального жира в тушках. Значительных различий по содержанию белка в грудных и ножных мышцах между группами не отмечено, при этом содержание жира в мышцах в группах 2 и 3 было ниже контроля, что привело к снижению калорийности грудных мышц в этих группах на 2,0 и 1,1% соответственно, ножных мышц – на 3,5 и 2,4%. Таким образом, оба изученных режима прерывистого освещения позволили улучшить рост бройлеров, эффективность использования ими кормов, выход и диетические качества мяса по сравнению с постоянным режимом освещения, причем более эффективным оказался режим группы 2 (3C:1Tx6) с более продолжительным суммарным фазопериодом.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, напольное содержание, световые режимы, интенсивность освещенности, живая масса, затраты корма на 1 кг прироста живой массы, содержание абдоминального жира в тушках, химический состав грудных и ножных мышц.

Для цитирования: Ленкова, Т.Н. Продуктивность бройлеров кросса «Смена 9» при различных режимах освещения / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова // Птицеводство. – 2025. – № 11. – С. 46-50.
doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-46-50

Введение. Производство бройлеров является важнейшей составляющей обеспечения населения мясом птицы. Благодаря генетическому прогрессу, улучшению питания и контролируемому микроклимату за последние 30-50 лет показатели роста бройлеров значительно выросли, что позволяет достичь конечной живой массы около 2 кг и выше всего за 33 дня [1]. В то же время, нельзя не учитывать, что на продуктивность бройлеров влияет улучшение показателей живой массы, среднесуточного прироста и коэффициента конверсии корма, который является основным фактором снижения производственных затрат и повышения эффективности роста цыплят [2].

Корма являются важным элементом в мясном птицеводстве, на их долю приходится более 70% общих затрат; при этом стоимость комбикормов постоянно растет, что связано с увеличением цен на зерновые и зернобобовые культуры из-за растущего рынка птицеводческой продукции и использования их в производстве биотоплива, что не может не отразиться на экономических потерях для производителей бройлеров [3-5].

Высокие темпы роста бройлеров сопровождаются повышением отложения жира в организме, высокой смертностью, заболеваниями обмена веществ и проблемами с

ногами. Чрезмерное количество жира является одной из основных проблем, с которыми сталкивается бройлерная промышленность, что приводит к негативному отношению потребителей, заботящихся о диетическом питании, затрудняется переработка мяса, снижается убойный выход тушек и ухудшается конверсия корма. Такие ситуации связаны с тем, что птица потребляет комбикорма вволю, т.е. в неограниченном количестве [6-8].

В этой связи возрастает актуальность использования ограниченного кормления бройлеров. Для реализации ограниченного кормления используются следующие кормовые и технологические приемы: уменьшение норм корма; разбавление рациона компонентами, практически не несущими питательной ценности (песок, пленки овса и др.); использование химических методов путем применения фармакологических препаратов; использование рационов с низким содержанием белка или энергии; использование световых режимов, отличающихся продолжительностью освещения, его интенсивностью и источниками [9-11]. Так, отмечалось, что свет является важнейшим элементом окружающей среды и универсальным синхронизатором многих биологических ритмов организма, влияет на показатели роста, иммунный статус,

Таблица 1. Схема опыта (С – свет, Т – темнота)

Возраст птицы, дней	Режим освещения	Время дня, ч-мин	Интенсивность освещения, лк
Группа 1 (контрольная)			
0 – 7	23С:1Т	0-00	23-00
8 – 28	20С:4Т	0-00	10-15
29 и до конца выращивания	23С:1Т	0-00	23-00
Группа 2 (опытная)			
0 – 7	23С:1Т	0-00	23-00
		0-00	3-00
		4-00	7-00
8 – 28	(2С:1Т) $\times 6$	8-00	11-00
		12-00	15-00
		16-00	19-00
		20-00	23-00
29 и до конца выращивания	23С:1Т	0-00	23-00
Группа 3 (опытная)			
0 – 7	23С:1Т	0-00	23-00
		0-00	2-00
		3-00	5-00
		6-00	8-00
8 – 28	(2С:1Т) $\times 8$	9-00	11-00
		12-00	14-00
		15-00	17-00
		18-00	20-00
		21-00	23-00
29 и до конца выращивания	23С:1Т	0-00	23-00

состояние здоровья, физиологическое состояние птицы, а также потребление ею корма [12].

Исходя из вышеизложенного, целью исследований являлось изучение продуктивности бройлеров кросса «Смена 9» при использовании различных режимов прерывистого освещения по сравнению с постоянным.

Материал и методика исследований. Исследования выполняли в отделе кормления ФНЦ «ВНИТИП» и в виварии СГЦ «Загорское ЭПХ» на бройлерах кросса «Смена 9». Для этого были сформированы три группы суточных цыплят без разделения по полу – 1 контрольная и 2 и 3 опытные. В каждой группе было по 120 голов. Выращивали бройлеров при напольной технологии содержания на подстилке, в качестве которой использовали опилки. Условия содержания для всех групп были идентичными, за исключением различий в световых режимах. В табл. 1 представлена схема опыта. Источниками света являлись светодиодные светильники.

Во всех трех группах цыплята первую неделю выращивания находились при чередовании 23 ч света и 1 ч темноты (24С:1Т), интенсивность освещенности составляла 30-40 лк. Затем в последующий период выращивания – 8-28-дневный возраст – контрольная группа находилась при режиме 20С:4Т и интенсивности освещенности 10-15 лк, тогда как опытная группа 2 – при

Таблица 2. Рецепты комбикормов для бройлеров

Показатель, %	Возраст бройлеров, дни		
	1-10	11-21	23-35
Пшеница	52,88	54,33	56,74
Соевый шрот	23,84	19,52	16,22
Соя полножирная	10,0	10,0	10,0
Масло соевое	3,94	5,77	6,23
Жмых подсолнечный		4,04	4,82
Кукурузный глютен	2,64		
Монокальций фосфат	1,65	1,51	1,27
Известняк	1,07	1,0	1,01
Патока	1,5	1,5	1,5
Премикс	0,50	0,50	0,50
Лизина сульфат	0,65	0,57	0,54
Соль поваренная	0,33	0,32	0,32
DL-метионин	0,36	0,34	0,3
Тreonин	0,21	0,19	0,17
Аргинин	0,12	0,07	0,06
Валин	0,11	0,12	0,11
Изолейцин	0,06	0,08	0,07
Холин-хлорид	0,08	0,08	0,08
Салифорс	0,05	0,05	0,05
Фекорд	0,01	0,01	0,01
Итого	100	100	100
В 100 г комбикорма содержится, %:			
Обменной энергии, ккал	300	310	315
–«», МДж/кг	12,56	12,98	13,27
Сырого протеина	22,5	20,5	19,5
Сырой клетчатки	4,0	4,5	4,5
Лизина усвояемого	1,26	1,14	1,06
Метионина усвояемого	0,64	0,6	0,55
Метионина+цистина усвояемого	0,96	0,89	0,84
Тreonина усвояемого	0,84	0,76	0,71
Триптофана усвояемого	0,24	0,23	0,21
Аргинина усвояемого	1,31	1,2	1,12
Валина усвояемого	0,96	0,81	0,83
Изолейцина усвояемого	0,84	0,73	0,73
Глицина усвояемого	0,70	0,70	0,63
Кальция	0,96	0,9	0,85
Фосфора общего	0,79	0,76	0,70
Фосфора доступного	0,48	0,45	0,40
Натрия	0,15	0,15	0,15
Хлора	0,24	0,24	0,24

чередующихся периодах 3С:1Т (6 периодов в сутки), а опытная группа 3 – 2С:1Т (8 периодов в сутки) при аналогичной интенсивности освещенности 10-15 лк. С 29-дневного возраста и до конца откорма во всех трех группах световые режимы были идентичными – 23С:1Т, интенсивность освещенности – 3-5 лк.

Состав и питательность комбикормов во всех группах были одинаковыми и соответствовали рекомендациям для кросса [13]. Рецепты комбикормов 3-фазной схемы кормления представлены в табл. 2.

Результаты исследований и их обсуждение. Использование всех трех режимов освещения не оказалось отрицательного влияния на жизнеспособность птицы, ее сохранность была 100%-ной (табл. 3).

До 7-дневного возраста, пока цыплят содержали при одинаковых световых режимах, их живая масса была

Таблица 3. Зоотехнические показатели выращивания бройлеров

Показатели	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Сохранность поголовья, %	100	100	100
Средняя живая масса (г) в возрасте, дни:			
суточном	42,5±0,11	42,2±0,11	42,1±0,12
% к контролю	100	99,3	99,1
7-дневном	184,7±0,97	184,1±1,11	183,9±1,04
% к контролю	100	99,7	99,6
14-дневном	456,9±2,85	450,4±3,42	453,8±3,35
% к контролю	100	98,6	99,3
21-дневном	913,3±4,88	933,0±7,23*	921,3±7,13
% к контролю	100	102,2	100,9
28-дневном	1477,8±11,87	1550,7±9,41***	1499,6±10,99
% к контролю	100	104,9	101,5
35-дневном, в среднем	2216,1	2274,2	2256,3
% к контролю	100	102,6	101,8
в т.ч. курочки	1999,6±26,44	2065,2±19,26*	2049,6±12,73
% к контролю	100	103,3	102,5
в т.ч. петушки	2432,5±24,14	2483,1±19,71	2463,0±18,13
% к контролю	100	102,1	101,3
40-дневном, в среднем	2487,8	2556,5	2540,2
% к контролю	100	102,8	102,1
в т.ч. курочки	2291,3±23,53	2359,9±21,37*	2344,6±14,77
% к контролю	100	103,0	102,3
в т.ч. петушки	2684,3±25,01	2753,1±26,48	2735,7±25,55
% к контролю	100	102,6	101,9
Прирост живой массы, г	2445,3	2514,3	2498,1
Среднесуточный прирост живой массы, г	61,1	62,9	62,4
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,712	1,652	1,678
% к контролю	100	96,5	98,0

Различия с контролем достоверны при: *P<0,05; ***P<0,001.

практически одинаковой во всех группах, среднесуточный прирост живой массы находился на уровне 20,3 г. Последующее применение режима прерывистого освещения (3C:1T)х6 в опытной группе 2 до 28-дневного возраста отразилось на увеличении живой массы бройлеров спустя 2 недели от начала его использования (с 21 дня жизни). Разность с контролем по живой массе составила 2,2% ($P\leq 0,05$). Среднесуточный прирост живой массы в этом возрасте был на уровне 42,4 г. Наиболее значительные различия по данному показателю были отмечены к 28-дневному возрасту птицы. Так, разница с контрольной группой по живой массе составила 4,9% ($P<0,001$), среднесуточный прирост живой массы – 53,9 г.

В опытной группе 3, содержащейся при режиме прерывистого освещения (2C:1T)х8, различия по живой массе с бройлерами контрольной группы были менее значимы, что связано, по-видимому, с меньшим пребыванием птицы на свету на 2 ч. Поэтому, возможно, она не успевала потребить необходимое количество корма за данный период времени. Среднесуточный прирост живой массы в этой группе за период 14, 21 и 28 дней составил соответственно 29,4; 41,9 и 52,1 г, а живая масса к 28-дневному возрасту по отношению к контрольной группе была выше на 1,5%.

Дальнейшее содержание цыплят-бройлеров с 29-дневного возраста до конца выращивания при одинаковом для всех групп режиме 23C:1T и интенсивности освещен-

ности 3-5 лк обеспечило увеличение их живой массы в 35-дневном возрасте на 2,6% в опытной группе 2, в том числе курочек – на 3,3% ($P\leq 0,05$) и петушков – на 2,1%. В опытной группе 3 эти различия были недостоверными и составили 2,5 и 1,3%.

К концу откорма птицы – 40-дневный возраст – данная тенденция сохранилась. Живая масса курочек в опытной группе 2 была выше контроля на 3,0% ($P\leq 0,05$), петушков – на 2,6%. У сверстников опытной группы 3 живая масса была недостоверно выше контроля на 2,3 и 1,9%. Использование режимов прерывистого освещения с последующим переходом на постоянный в последние дни выращивания (с 29 по 40 дни) в опытных группах 2 и 3 способствовало получению среднесуточного прироста живой массы цыплят за весь период содержания на уровне 62,9 и 62,4 г по сравнению с 61,1 г в контроле. При этом затраты корма на 1 кг прироста в этих группах были меньше, чем в контрольной группе, на 3,5 и 2,0%.

Убойный выход в опытных группах превышал аналогичный показатель в контроле на 0,2-0,4%, выход грудных мышц – на 0,4-0,5%; отмечено также снижение количества абдоминального жира в тушках.

Анализ химического состава грудных и ножных мышц бройлеров (табл. 4) свидетельствует о том, что значительных различий по содержанию белка в них не было; в то же время, содержание жира в опытной группе 2 было ниже на 0,12% в грудных мышцах и на 0,99% – в ножных

Таблица 4. Химический состав грудных и ножных мышц бройлеров, %

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Грудные мышцы			
Белок	22,25	21,98	22,28
Жир	0,68	0,56	0,70
Калорийность, ккал	129,8	127,2	128,4
Ножные мышцы			
Белок	18,59	19,47	18,92
Жир	3,28	2,29	2,82
Калорийность, ккал	133,1	128,4	129,9

по сравнению с контролем. Это отразилось на снижении их калорийности на 2,0 и 3,5%. В опытной группе 3 разница с контролем по калорийности грудных мышц составила 1,1%, ножных – 2,4%.

Заключение. Результаты опыта свидетельствуют о положительном влиянии режимов прерывистого освещения на рост птицы и конверсию корма. При этом важно подобрать такой режим, который обеспечивал бы доступ к кормушкам всей птице, возможность рационального

режима двигательной активности и отдыха, что будет способствовать нормальному пищеварению.

Использование режима прерывистого освещения в группе 2 по сравнению с постоянным позволило увеличить живую массу цыплят в 40 дней на 2,8% и снизить затраты кормов на 1 кг прироста живой массы на 3,5%. Тушки птицы были менее ожиренными, калорийность мышц имела тенденцию к снижению, что свидетельствует о диетических свойствах мяса.

Литература / References

- Wilson, M. Production focus / M. Wilson // Balancing Genetics, Welfare and Economics in Broiler Production. - Cobb-Vantress, Inc., 2005. - V. 1. - No. 1.
- Aggrey, S.E. Genetic properties of feed efficiency parameters in meat-type chickens / S.E. Aggrey, A.B. Karnuah, B. Sebastian, N.B. Anthony // Genet. Sel. Evol. - 2010. - V. 42. - No 1. - P. 25. doi: 10.1186/1297-9686-42-25
- Etuah, S. Financial viability of processing broiler chicken into cut parts in Ashanti region of Ghana / S. Etuah, J.O. Mensah, R. Aidoo, E.F. Musah, F. Botchwey, L.O. Adjei, K. Owusu // Cogent Food Agric. - 2021. - V. 7. - No 1. - P. 1917742. doi: 10.1080/23311932.2021.1917742
- Muscat, A. The battle for biomass: a systematic review of food-feed-fuel competition / A. Muscat, E.M. de Olde, I.J.M. de Boer, R. Ripoll-Bosch // Glob. Food Secur. - 2020. - V. 25. - P. 100330. doi: 10.1016/j.gfs.2019.100330
- Phiri, P.T. Factors affecting the profitability of smallholder broiler production in Mutare district, Manicaland Province, Zimbabwe: A quantile regression approach / P.T. Phiri, F. Ruzhani, F. Madzokere, P. Madududu // Cogent Econ. Finance. - 2023. - V. 11. - No 2. - P. 2242660. doi: 10.1080/23322039.2023.2242660
- Kessler, A.M. Manipulação da quantidade de gordura na carcaça de frangos / A.M. Kessler, P.N. Snizek, I. Brugalli // Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas. - 2000. - P. 107-133.
- McMurtry, J.P. Influence of early plane of nutrition on enzyme systems and subsequent tissue deposition / J.P. McMurtry, R.W. Rosebrough, I. Plavnik, A.L. Cartwright // In: Biomechanisms Regulating Growth and Development. Beltsville Symposia in Agricultural Research; G.L. Steffens, T.S. Rumsey (Eds.). - Dordrecht (the Netherlands): Springer, 1988. - V. 12. - P. 329-341. doi: 10.1007/978-94-009-1395-0_22
- Zubair, A.K. Compensatory growth in the broiler chicken: a review / A.K. Zubair, S. Leeson // World's Poult. Sci. J. - 1996. - V. 52. - No 2. - P. 189-201. doi: 10.1079/WPS19960015
- Sahraei, M. Effect of different levels of diet dilution during finisher period on broiler chickens performance and carcass characteristics / M. Sahraei, F. Shariatmadari // Intl. J. Poult. Sci. - 2007. - V. 6. - No 4. - P. 280-282. doi: 10.3923/ijps.2007.280.282
- Akyüz, H.Ç. Light wavelength on different poultry species / Akyüz H.Ç., Onbaşılar E.E. // World's Poult. Sci. J. - 2018. - V. 74. - No 1. - P. 79-88. doi: 10.1017/S0043933917001076
- Lewis, P.D. Responses of domestic poultry to various light sources / P.D. Lewis, T.R. Morris // World's Poult. Sci. J. - 1998. - V. 54. - No 1. - P. 7-25. doi: 10.1079/WPS19980002
- Parvin, R. Light emitting diode (LED) as a source of monochromatic light: a novel lighting approach for behaviour, physiology and welfare of poultry / R. Parvin, M.M.H. Mushtaq, M.J. Kim, H.C. Choi // World's Poult. Sci. J. - 2014. - V. 70. - No 3. - P. 543-556. doi: 10.1017/S0043933914000592
- Ефимов, Д.Н. Руководство по работе с птицей мясного кросса «Смена 9» с аутосексной материнской родительской формой / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануилова [и др.]; под общ. ред. В.И. Фисинина. - Сергиев Посад, 2021. - 95 с. [Efimov DN, Egorova AV, Emanuylava ZV [et al.] (2021) Manual on Broiler Cross Smena-9 with Autosexing Maternal Line; Fisinin VI (Ed.) Sergiev Posad, VNITIP, 95 pp. (in Russ.)]

Сведения об авторах:

Ленкова Т.Н.: доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник - главный ученый секретарь; dissovet@vnitip.ru. **Егорова Т.А.:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, ведущий научный сотрудник; eta164@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 27.09.2025; одобрена после рецензирования 13.10.2025; принята к публикации 26.10.2025.

Research article

Productive Performance in Smena-9 Broilers with Different Lighting Regimes

Tatiana N. Lenkova, Tatiana A. Egorova

Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry"

Abstract. The productive performance and meat quality in as-hatch floor-housed Smena-9 broilers (1-40 days of age, 120 birds per treatment) with different lighting regimes were studied. At 1-7 days of age all three treatments were housed with constant lighting regime 23L:1D and light intensity 30-40 Lx; at 8-28 days control treatment 1 was housed with the constant lighting regime 20L:4D, treatment 2 with intermittent regime (3L:1D)x6, treatment 3 with intermittent regime (2L:1D)x8; light intensity in this age period for all treatments was 10-15 Lx; at 29-40 days all treatments were housed with constant lighting regime 23L:1D and light intensity 3-5 Lx. It was found that in treatments 2 and 3 average live bodyweight at 40 days was higher in compare to control by 2.8 and 2.1%, respectively, feed conversion ratio was lower by 3.5 and 2.0%. Dressing percentage in treatments 2 and 3 was higher in compare to control by 0.2-0.4%, yield of breast meat by 0.4-0.5%; the decreases in the content of abdominal fat in the carcasses were also found. No differences were found in the protein content in breast and thigh muscles while fat content in treatments 2 and 3 was lower as compared to control with the resulting decrease in the caloricity of breast muscles in these treatments by 2.0 and 1.1%, thigh muscles by 3.5 and 2.4%, respectively. It was concluded that both studied intermittent lighting regimes beneficially affected growth and feed efficiency in broilers, yields and dietetic properties of meat as compared to the constant lighting regime; the regime of treatment 2 (3L:1D)x6 with longer daily photoperiod was found to be more effective.

Keywords: broiler chicks, floor housing, lighting regimes, light intensity, live bodyweight, feed conversion ratio, abdominal fat content in carcasses, chemical composition of breast and thigh muscles.

For Citation: Lenkova T.N., Egorova T.A. (2025) Productive performance in Smena-9 broilers with different lighting regimes. *Ptitsevodstvo*, 74(11): 46-50. (in Russ.)
doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-46-50

(For references see above)

Authors:

Lenkova T.N.: Dr. of Agric. Sci., Prof., Chief Research Officer – Chief Scientific Secretary; dissoviet@vnitip.ru. **Egorova T.A.:** Dr. of Agric. Sci., Prof. of RAS, Lead Research Officer, Dept. of Poultry Nutrition; eta164@yandex.ru.

Submitted 27.09.2025; revised 13.10.2025; accepted 26.10.2025.

© Ленкова Т.Н., Егорова Т.А., 2025



Уважаемые читатели, руководители и специалисты организаций, предприятий и хозяйств!

Не забудьте оформить подписку на наш журнал на 2026 год.

Подписаться на журнал «Птицеводство» можно с любого очередного месяца во всех почтовых отделениях России.

Подписные индексы журнала «Птицеводство»:

- в каталоге АО «Почта России» — ПН709 (полугодовой) и ПС954 (годовой).
- в каталоге «Урал-Пресс» — 70737 (полугодовой) и 82533 (годовой).

Подписаться на журнал «Птицеводство» стало проще и удобнее.

1. Скачайте подписной каталог на сайте www.ural-press.ru
2. Отправьте заявку на подписку по электронной почте в ваше региональное подразделение «Урал-Пресс» (контакты всех представительств – на сайте www.ural-press.ru)
3. Все документы и выписанные издания курьер доставит вам в офис.



Журнал выходит 11 раз в год.



Научная статья

УДК 619:636.579.62:581.135.51

Обработка инкубационного яйца раствором эфирных масел кориандра и пихты сибирской

Елена Сергеевна Овчарова, Дмитрий Владимирович Маслов, Елена Васильевна Сыворотко

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства (ВНИВИП) – филиал ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» (ФНЦ «ВНИТИП»)

Аннотация: В опыте была изучена эффективность дезинфицированной предынкубационной обработки яиц препаратом на основе эфирных масел кориандра и пихты сибирской. Из 140 инкубационных яиц кур-несушек массой 56-62 г сформировали 2 группы, контрольную и опытную, которые перед обработкой разделили по степени загрязненности на 2 категории по 35 яиц в каждой: «А» – яйцо с чистой скорлупой, «Б» – яйцо с небольшими видимыми загрязнениями скорлупы. Яйца опытной группы обрабатывали раствором изучаемого препарата, а контрольной – парами формальдегида по общепринятой методике с использованием перманганата калия. Обработку проводили двукратно: в течение 2 ч после получения яиц и перед их закладкой в инкубатор. Контроль микробной обсемененности скорлупы проводили до и после обработки и на 18 день инкубации; определяли общее микробное число (ОМЧ) и наличие *S. aureus*, *E. coli*, бактерий группы кишечной палочки и *Salmonella* spp. Яйца обеих групп инкубировали при одинаковых условиях; на 11 и 18 сутки проводили биологический контроль развития эмбрионов и бактериологическое исследование отходов инкубации. В конце инкубации проводили оценку выведенного молодняка, который затем выращивали до 7 дней жизни для определения сохранности. Установлено, что на 18 сутки инкубации изучаемый препарат обеспечил снижение ОМЧ на скорлупе яиц по сравнению с контролем и более эффективно снижал процент яиц, обсемененных изученными бактериями. Выводимость яиц во всех 4 категорияхарьериала в пределах 83,3-96,6%, вывод цыплят – 71,4-82,9%; в обеих группах показатели в категории «А» были выше, чем в категории «Б». Изучаемый препаратоказал определенное положительное влияние на данные показатели, особенно в категориях «А», где показатели опытной группы превышали контроль на 12,2 и 5,8% соответственно; в категориях «Б» преобразование опытной группы по выводимости яиц составило 2,9%, а вывод цыплят в контрольной и опытной группах был одинаковым. При бактериологическом исследовании отходов инкубации из патматериала эмбрионов контрольной группы были выделены *E. coli*, *S. aureus*, *Enterococcus faecalis* и *Enterobacter agglomerans*; в опытной – только *E. coli* и *E. faecalis*. Сохранность цыплят всех групп и категорий после 7 дней выращивания составила 100%. Сделан вывод, что обработка инкубационного яйца препаратом на основе эфирного масла кориандра и пихты сибирской эффективно снижала микробную обсемененность скорлупы и содержимого яиц и не оказывала отрицательного влияния на вывод и качество суточных цыплят и на жизнеспособность выведенного молодняка в первые дни жизни. Данный препарат является не только эффективным, но и экологически безопасным средством для обработки инкубационных яиц.

Ключевые слова: инкубация яиц, дезинфекция инкубационного яйца, дезинфицирующие средства, эфирные масла, микробиологическая безопасность, вывод цыплят, жизнеспособность цыплят.

Для цитирования: Овчарова, Е.С. Обработка инкубационного яйца раствором эфирных масел кориандра и пихты сибирской / Е.С. Овчарова, Д.В. Маслов, Е.В. Сыворотко // Птицеводство. – 2025. – № 11. – С. 51-55.

doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-51-55

Введение. Современное птицеводство – это стремительно развивающаяся отрасль, задачей которой является получение качественной и безопасной продукции [1]. Интенсивные условия содержания усиливают риски осложнения эпизоотической обстановки на предприятии, создаются благоприятные условия для увеличения количества патогенной и условно-патогенной микрофлоры. Повышенное микробное давление на организм птицы в сочетании со стресс-факторами приводит к снижению резистентности и, как следствие, увеличению заболеваемости и смертности [2]. Бактерии попадают в инкубационное яйцо трансовариально или из внешней среды. Поскольку диаметр пор скорлупы куриного яйца составляет от 10 до 40 мкм, а диаметр *E. coli* – 0,4-0,6 × 2,0-6,0 мкм, диаметр *S. aureus* – 0,5 мкм, сальмонелл – 0,7-1,5 × 2,0-5,0 мкм, то бактерии легко попадают внутрь яйца. Увеличивая свою концентрацию в яйце во время инкубации, патогенные бактерии увеличивают эмбрио-

нальную смертность, а также снижают жизнеспособность суточного молодняка. Поэтому, если яйцо недостаточно хорошо продезинфицировано или хранится в помещении с неудовлетворительным санитарным состоянием воздушной среды, патогены попадают внутрь яйца и влияют на развитие эмбриона [3-6].

В эффективном функционировании высоконаправленного птицеводства большую роль играет выполнение мероприятий по биологической безопасности на всех стадиях производства. Проведение качественной и своевременной дезинфекции инкубационного яйца – один из важнейших этапов соблюдения мер биобезопасности в производственном процессе [5].

Немалую роль играет и выбор дезинфицирующего средства. Рынок представлен разнообразными дезинфектантами. Это хлор- и кислородсодержащие соединения, соли тяжелых металлов, четвертичные аммониевые соединения, препараты на основе органических и не-

Таблица 1. Результаты бактериологического анализа смывов с поверхности скорлупы инкубационных яиц до обработки, % (n=5)

Определяемый показатель	Контроль		Опыт	
	Категория «А»	Категория «Б»	Категория «А»	Категория «Б»
ОМЧ (КОЕ/см ²)	(1,6±0,2)×10 ⁴	(4,2±0,1)×10 ⁴	(1,2±0,2)×10 ⁴	(2,3±0,2)×10 ⁴
<i>S. aureus</i>	100	100	100	100
БГКП	60	80	60	60
<i>E. coli</i>	20	40	20	40
<i>Salmonella spp.</i>	0	0	0	0

Таблица 2. Результаты бактериологического анализа смывов с поверхности скорлупы инкубационных яиц после обработки дезинфицирующими средствами, % (n=5)

Определяемый показатель	Контроль		Опыт	
	Категория «А»	Категория «Б»	Категория «А»	Категория «Б»
ОМЧ (КОЕ/см ²)	(1,1±0,1)×10 ⁴	(1,7±0,1)×10 ⁴	-	(1,2±0,1)×10 ⁴
<i>S. aureus</i>	20	40	0	40
БГКП	0	20	0	0
<i>E. coli</i>	0	0	0	0
<i>Salmonella spp.</i>	0	0	0	0

органических кислот, щелочные, формальдегидные, а также комбинированные дезинфицирующие средства [7]. К сожалению, некоторые средства обладают канцерогенным и иммуносупрессивным действиями, вызывают аллергические реакции у персонала, а также проявляют эмбриотоксическое действие [4,8]. Также стоит отметить и то, что ежегодно увеличивается количество микроорганизмов, резистентных к антибактериальным препаратам.

В соответствии с тенденцией к созданию экологически чистых продуктов, в последнее время разрабатываются препараты для дезинфекции инкубационного яйца, в состав которых входят различные экологичные компоненты – пробиотики, пребиотики, симбиотики, а также препараты на основе эфирных масел [3].

Эфирные масла представляют собой ароматические жидкости, которые получают из растительных материалов; они обладают широким спектром антимикробного действия. В состав эфирных масел входят терпены и их кислородсодержащие соединения, спирты, альдегиды, кетоны, простые и сложные эфиры, кислоты и другие вещества [9]. Включение эфирных масел в состав дезинфектантов экологически обосновано. Они безвредны для человека, не вызывают резистентность у микроорганизмов и не оказывают губительного действия на эмбрион [10].

Целью нашей работы являлось изучение эффективности дезинфекции инкубационного яйца с помощью раствора на основе композиции эфирных масел пихты сибирской и кориандра.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в отделе бактериологии ВНИИП. В работе использовали композицию эфирных масел кориандра и пихты сибирской (АО «Алуштинский эфиромасличный совхоз- завод») и яйцо инкубационное куриные в количестве 140 штук.

Эфирные масла кориандра и пихты сибирской растворяли в 96° этиловом спирте с добавлением 0,01% водного раствора ДМСО, ТВИН-80 и дистиллированной воды. Концентрация эфирного масла в растворе составила 0,045 г/см³.

Для проведения исследований было отобрано яйцо массой от 56 до 62 г. Из полученного яйца было сформировано 2 группы, опытная и контрольная, которые перед обработкой разделили по степени загрязненности на 2 категории по 35 яиц в каждой: «А» – яйцо с чистой скорлупой, «Б» – яйцо с небольшими видимыми загрязнениями скорлупы. Обработку яйца до инкубации проводили двукратно: первый раз в течение 2 ч после получения, второй раз – перед закладкой в инкубатор. С этой целью яйцо помещали в герметичную камеру объемом 0,62 м³ и распыляли раствор в объеме 4 см³ со скоростью 0,3 см³/мин с помощью распыляющей аппаратуры. Яйцо контрольной группы было обработано парами формальдегида по общепринятой методике с использованием перманганата калия [11].

Контроль микробной обсемененности проводили бактериологическим методом. Со скорлупы инкубационных яиц отбирали по 5 проб-смывов до обработки, перед закладкой в инкубатор, а также на 18 сутки инкубации для каждой из 4 категорий. Бактериологические исследования проводили на наличие *S. aureus*, *E. coli*, бактерий группы кишечной палочки (БГКП), *Salmonella spp.*, а также учитывали общее микробное число (ОМЧ). С этой целью использовали простые и дифференциально-диагностические питательные среды: КОДА, солевой бульон, агар Эндо, желточно-солевой агар, XLD-агар, мясо-пептонный агар. Инкубацию проводили при 37°C для выявления БГКП, *S. aureus*, *E. coli*, *Salmonella* и при 30°C при определении ОМЧ. Время инкубации составило 24-72 ч. У колоний, выросших на плотных питательных средах с характерным ростом для *S. aureus*, *E. coli*, *Salmonella*, подтверждали тинкториальные и биохимические свойства.

Яйцо обеих групп инкубировали в инкубаторах «Блиц-72 220/12 В цифровой» при одинаковых условиях. Вывод молодняка проводили в термокамерах лабораторных.

На 11 и 18 сутки инкубации проводили биологический контроль развития эмбрионов путем овоскопирования и отбора неоплодотворенных яиц и яиц с погибшими эмбрионами. Отходы инкубации подвергали бактериологическо-

Таблица 3. Результаты бактериологического анализа смывов с поверхности скорлупы инкубационных яиц на 18 сутки инкубации, % (n=5)

Определяемый показатель	Контроль		Опыт	
	Категория «А»	Категория «Б»	Категория «А»	Категория «Б»
ОМЧ (КОЕ/см ²)	(2,7±0,1)×10 ²	(4,9±0,2)×10 ²	(8,6±0,2)×10 ¹	(2,2±0,2)×10 ²
<i>S. aureus</i>	20	60	0	20
БГКП	20	40	0	20
<i>E. coli</i>	0	0	0	0
<i>Salmonella</i>	0	0	0	0

Таблица 4. Результаты инкубации куриных яиц в зависимости от обработки

Показатель	Наименование групп			
	Контроль	Опыт		
	Категория «А»	Категория «Б»	Категория «А»	Категория «Б»
Заложено яиц в инкубатор, шт.	35	35	35	35
Кондиционные цыплята, гол.	27	25	29	25
Выход цыплят, %	77,1	71,4	82,9	71,4
Выходимость яиц, %	84,4	83,3	96,6	86,2
Отходы инкубации, %				
Неоплодотворенное яйцо, %	8,59	14,3	14,25	17,16
Кровяное кольцо, %	-	2,86	-	2,86
Замершие эмбрионы, %	2,86	2,86	2,85	2,86
Задохлики, %	8,59	5,72	-	2,86
Некондиционные цыплята, %	2,86	2,86	-	2,86

му исследованию с использованием вышеперечисленных сред. В конце инкубации проводили оценку суточного молодняка по подвижности, опущенности, состоянию ног, клюва, глаз, пуповины, клоаки, оперения крыльев. Для оценки жизнеспособности полученных цыплят их выращивали до 7-дневного возраста. Ежедневно проводили осмотр и учет клинического состояния молодняка.

Полученные числовые данные были обработаны статистически с использованием *t*-критерия Стьюдента. Различия показателей считали статистически достоверными при уровне значимости *p*<0,05.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований смывов с поверхности скорлупы инкубационных яиц до и после обработки дезинфицирующими средствами представлены соответственно в табл. 1 и табл. 2. Установлено, что до обработки поверхность скорлупы яйца категорий «А» и «Б» контрольной и опытной групп была контаминарирована *S. aureus* в 100% случаях. БГКП и *E. coli* также выделялись во всех категориях контрольной и опытной групп. Бактерии рода сальмонелла в смывах не обнаруживались. На поверхности скорлупы инкубационных яиц без видимых загрязнений (категория «А») ОМЧ составило (1,6±0,2)×10⁴ КОЕ/см² в контрольной группе и (1,2±0,2)×10⁴ КОЕ/см² – в опытной; на поверхности скорлупы яиц, имевших видимые небольшие загрязнения (категория «Б»), ОМЧ составило (4,2±0,1)×10⁶ КОЕ/см² в контрольной группе и (2,3±0,2)×10⁶ КОЕ/см² – в опытной.

После обработки яйца дезинфицирующими препаратами в смывах со скорлупы контрольной и опытной группы *E. coli* и *Salmonella* не обнаруживались. *S. aureus* выделялся в смывах со скорлупы яиц контрольной группы в категории «А» и «Б», а в опытной группе – только в 2 из 5 проб категории «Б». БГКП были обнаружены только в одной из всех проб, в категории «Б» контрольной группы.

ОМЧ в смывах со скорлупы категории «А» обнаруживалось только в контрольной группе и составило (1,1±0,1)×10¹ КОЕ/см². В контрольной группе категории «Б» этот показатель был 1,7×10¹ КОЕ/см², а в опытной группе той же категории – 1,2×10¹ КОЕ/см².

Данные бактериологического анализа смывов со скорлупы на 18 день инкубации представлены в табл. 3. В смывах контрольных и опытных групп не выявлялись *E. coli* и *Salmonella*. В смывах с яиц категорий «А» контрольной группы обнаруживали *S. aureus* и БГКП в 20% проб, тогда как в категории «Б» этой же группы этот показатель был выше и составил для *S. aureus* – 60%, БГКП – 40% проб. В опытной группе в смывах с яиц категории «А» *S. aureus*, БГКП, *E. coli* и *Salmonella* не выявлялись, а в категории «Б» этой же группы обнаруживали БГКП и *S. aureus* только в 20% проб. Также отмечалось увеличение ОМЧ в обеих группах по сравнению с показателями сразу после обработки.

Результаты проведенной инкубации представлены в табл. 4. Выходимость яиц варьировала в пределах 83,3–96,6%, с минимумом в категории «Б» контрольной группы и максимумом в категории «А» опытной группы. В категории «А» контрольной группы данный показатель был выше, чем в категории «Б», на 1,1%; в опытной группе аналогичная разница между категориями составила 10,4%. Разница между одноименными категориями опытной и контрольной групп составила 12,2% по категориям «А» и 2,9% по категориям «Б», в обоих случаях – в пользу опытной группы.

Выход цыплят находился в пределах 71,4–82,9%, с максимумом в категории «А» опытной группы; разница между категориями «А» и «Б» в пользу категории «А» в контрольной группе составила 1,1%, в опытной – 11,5%. В категориях «А» в опытной группе данный показатель был выше, чем в контроле, на 5,8%; в категориях «Б» обеих групп он был одинаковым и составил 71,4%.

Таким образом, изучаемый препарат оказал определенное положительное влияние на выводимость яиц и вывод цыплят по сравнению с контролем, особенно в категориях «А».

Анализ отходов инкубации показал, что в опытной группе в категории «А» задохликов и некондиционных цыплят не было, тогда как в контрольной группе в той же категории задохлики составили 8,59%, а некондиционные цыплята – 2,86%.

При бактериологическом исследовании отходов инкубации из внутренних органов эмбрионов контрольной группы были выделены *E. coli*, *S. aureus*, *Enterococcus faecalis* и *Enterobacter agglomerans*. В опытной группе были выделены только *E. coli* и *Enterococcus faecalis*.

Осмотр молодняка проводили через 6-8 ч после вывода. При осмотре суточного молодняка было установлено, что большинство цыплят опытной и контрольной групп были подвижны, хорошо реагировали на стук и достаточно крепко стояли на ногах. Живот был мягкий, киль грудной кости – упругий, пуповина у всех была закрыта,

не имела следов крови. Клоака у цыплят была розовая и чистая, пух ровный и блестящий, пропорциональность тела сохранена, глаза блестящие, хорошо открыты, клюв плотный и короткий, крылья были плотно прижаты к туловищу. Некондиционные цыплята были с признаками перозиса и составили по 2,86% в категориях «А» и «Б» контрольной группы и в категории «Б» опытной группы. Сохранность цыплят всех групп и категорий после 7 дней выращивания составила 100%.

Заключение. Обработка инкубационного яйца препаратом на основе эфирных масел кориандра и пихты сибирской эффективно снижала микробную обсемененность скорлупы и содержимого яиц и не оказывала отрицательного влияния на вывод и сохранность молодняка в первые дни жизни. Сделан вывод, что данный препарат является не только эффективным, но и экологически безопасным средством для обработки инкубационных яиц.

Работа поддержана бюджетным государственным финансированием, номер госрегистрации НИОКР - 122031400337-6.

Литература

1. Фисинин, В.И. Уровень динамики развития мясного и яичного птицеводства России. Результаты работы отрасли в 2022 году / В.И. Фисинин // Птицеводство. - 2023. - №4. - С. 4-8.
2. Краснобаев, Ю.В. Дезинфекция инкубационных яиц / Ю.В. Краснобаев, О.А. Краснобаева, А.А. Крыканов, А.А. Худяков // Птицеводство. - 2011. - №9. - С. 63-65.
3. Лыско, С.Б. Альтернативный способ обработки инкубационных яиц / С.Б. Лыско // Птицеводство. - 2014. - №5. - С. 34-38.
4. Сунцова, О.А. Перспективы применения препаратов пихтовой хвои для обработки инкубационных яиц / О.А. Сунцова, М.В. Задорожная, С.Б. Лыско // Птицеводство. - 2020. - №11. - С. 69-73.
5. Портянко, А.В. Видовой и количественный состав микроорганизмов в инкубаторах / А.В. Портянко, С.Б. Лыско, М.В. Задорожная [и др.] // Птицеводство. - 2019. - №7-8. - С. 70-74.
6. Салеева, И.П. Эффективность различных способов обеззараживания поверхности инкубационных яиц / И.П. Салеева, А.А. Зотов, Е.В. Журавчук [и др.] // Аграрная наука. - 2018. - №5. - С. 20-22.
7. Oliveira, G.D.S. Sanitizing hatching eggs with essential oils: avian and microbiological safety / G.D.S. Oliveira, C. McManus, M.V. de Araujo [et al.] // Microorganisms. - 2023. - V. 11. - No 8. - P. 1890.
8. Ткаченко, К.Г. Эфирные масла как средства дезинфекции в ветеринарии / К.Г. Ткаченко, Н.В. Казаринова, Н.А. Шкиль, Н.В. Чупахина // Науч. ведомости Белгородского гос. ун-та. Сер. Естеств. науки. - 2009. - №11. - С. 65-71.
9. Латыпова, Г.М. Растильные терпеноиды: общая характеристика, свойства, применение: уч. пособие / Г.М. Латыпова, К.А. Пупыкина, Н.В. Кудашкина [и др.]. - Уфа: Башкирский гос. мед. ун-т, 2020. - 118 с.
10. Oliveira, G.D.S. Obtaining microbiologically safe hatching eggs from hatcheries: using essential oils for integrated sanitization strategies in hatching eggs, poultry houses and poultry / G.D.S. Oliveira, C. McManus, I.R.R. Vale, V.M. Dos Santos // Pathogens. - 2024. - V. 13. - No 3. - P. 260.
11. Правила проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора № 13-5-2/0525; утв. Минсельхозом РФ 15.07.2002.

Сведения об авторах:

Овчарова Е.С.: кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник; vnvip@yandex.ru. **Маслов Д.В.:** кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник. Сыворотко Е.В.: младший научный сотрудник.

Статья поступила в редакцию 26.08.2025; одобрена после рецензирования 16.09.2025; принята к публикации 24.10.2025.

Research article

Disinfection of Eggs with a Solution of Essential Oils of Coriander and Siberian Fir Prior to Incubation

Elena S. Ovcharova, Dmitry V. Maslov, Elena V. Syvorotko

All-Russian Research Veterinary Institute of Poultry Science - branch of Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry"

Abstract. The effectiveness of disinfection of eggs with a preparation based on the essentials oils of coriander (*Coriandrum sativum*) and Siberian fir (*Abies sibirica*) prior to incubation was studied. Total 140 eggs from a parental flock of laying hens with weight 56-62 g were allotted to 2 treatments;

each treatment was also subdivided into two categories (35 eggs per category): A (clear eggshell) and B (eggshell with slight visible dirty spots). Eggs of control treatment 1 were disinfected according to the standard method (formaldehyde and potassium permanganate), eggs of treatment 2 with the preparation of the oils; two disinfections were performed for each treatment (during 2 hrs after the receiving of the eggs and prior to the setting into the incubators). Microbial loads on the surface of the eggshells were determined prior to and after the disinfection and at day 18 of incubation by microbiological analysis (culturing); total microbial count (TMC) and the presence of *S. aureus*, *E. coli*, total coliforms and *Salmonella* spp. were determined. Eggs of both treatments were incubated in similar conditions; at days 11 and 18 of incubation the eggs were ovoscoped with the culling of infertile eggs and eggs with dead embryos, the latter were analyzed microbiologically to identify the bacterial inhabitants of the egg contents. Hatched chicks were visually analyzed for quality and reared to 7 days of age to assess their viability. It was found that at day 18 of incubation TMC on the eggshell surface and percentages of eggs with superficial contamination with the aforementioned bacterial species in treatment 2 were lower as compared to control. Hatchability of eggs in all 4 categories varied within the range 83.3-96.6%, hatch of chicks 71.4-82.9%; in both treatments values for category A were higher as compared to B. The values in treatment 2 were higher as compare to the respective values in control, especially for categories A where hatchability and hatch of chicks were higher in compare to control by 12.2 and 5.8%, respectively, while in categories B hatchability in treatment 2 was higher in compare to control by 2.9% and hatch of chicks was similar. Bacteriological investigation of dead embryos revealed the presence of *E. coli*, *S. aureus*, *Enterococcus faecalis* u *Enterobacter agglomerans* in control while in treatment 2 only *E. coli* and *E. faecalis* were found. There were no mortality cases in both treatments during the first 7 days of chicks' age. The conclusion was made that the studied preparation effectively eliminated microbial loads on the surface of the eggshell and inner egg contents and did not deteriorate hatch, quality and early viability of chicks and hence can be recommended to use at the hatcheries as effective and ecologically safe disinfectant.

Keywords: incubation, disinfection of egg prior to incubation, disinfectants, essential oils, microbiological safety, hatch of chicks, viability of chicks.

For Citation: Ovcharova E.S., Maslov D.V., Syvorotko E.V. (2025) Disinfection of eggs with a solution of essential oils of coriander and Siberian fir prior to incubation. *Ptitsevodstvo*, 74(11): 51-55. (in Russ.).
doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-51-55

References

1. Fisinin VI (2023) Dynamics of development of the markets of poultry meat and eggs in Russian Federation and the results of the branch activity in 2022. *Ptitsevodstvo*, (4): 4-8 (in Russ.).
2. Krasnobaev YV, Krasnobaeva OA, Krykanov AA, Khudyakov AA (2011) Disinfection of incubation eggs. *Ptitsevodstvo*, (9): 63-5 (in Russ.).
3. Lysko SB (2014) An alternative method for pre-incubation egg treatment. *Ptitsevodstvo*, (5): 34-8 (in Russ.).
4. Suntsova OA, Zadorozhnaya MV, Lysko SB (2014). doi: 10.33845/0033-3239-2020-69-11-69-73 (in Russ.).
5. Portyanko AV, Lysko SB, Zadorozhnaya MV, Suntsova OA, Krasikov AP (2019). doi: 10.33845/0033-3239-2019-68-7-8-70-74 (in Russ.).
6. Saleeva IP, Zotov AA, Zhuravchuk EV, Burova DA, Ivanov AV (2018) The efficiency of different methods of disinfection of the surface of hatching eggs. *Agrar. Sci.*, (5): 20-2 (in Russ.).
7. Oliveira GDS, McManus C, de Araujo MV, de Sousa DER, de Macedo IL, Castro MB, Santos VMD (2023). doi: 10.3390/microorganisms11081890.
8. Tkachenko KG, Kazarinova NV, Shkil NA, Chupakhina NV (2009) Essential oils as disinfectants in veterinary. *Proc. Belgorod State Univ., Ser. Nat. Sci.*, (11): 65-71 (in Russ.).
9. Latypova GM, Pupykina KA, Kudashkina NV, Kataev VA, Krasyuk EV (2020) Plant-Derived Terpenoids: General Characteristic, Properties, Application. Ufa, Bashkir State Med. Univ., 118 pp. (in Russ.).
10. Oliveira GDS, McManus C, Vale IRR, Dos Santos VM (2024). doi: 10.3390/pathogens13030260.
11. Guidelines for the Disinfection and Disinvasion of Governmentally Controlled Objects; approved by the Ministry of Agriculture of Ruffian Federation 15.07.2002, No 13-5-2/0525.

Authors:

Ovcharova E.S.: Cand of Vet. Sci., Lead Research Officer; vniip@yandex.ru. **Maslov D.V.:** Cand of Vet. Sci., Senior Research Officer. Syvorotko E.V.: Junior Research Officer.

Submitted 26.08.2025; revised 16.09.2025; accepted 24.10.2025.

© Овчарова Е.С., Маслов Д.В., Сыворотко Е.В., 2025

ПОСЛЕДНИЕ НОВОСТИ

Татарскую породу гуся могут создать через 5-6 лет

Работу над созданием собственной породы гуся начали в Татарстане. Базой для проекта станет хозяйство «Агролидер» в Муслюмовском районе. В Минсельхозе республики считают, что при успешной селекции первые результаты могут появиться уже через 5-6 лет.

Инициатива сформировать «фирменную» породу гуся была озвучена весной прошлого года на Всероссийском сходе предпринимателей татарских сел. Как сказал тогда руководитель отдела по работе с татарскими предпринимателями Всемирного конгресса татар Фарит Уразаев, гуси, как и татарские лошади, мед, пуховые платки и гармоны-тальянка, обладают потенциалом стать полноценным региональным брендом.

Инициатором селекционного проекта стал фермер из Муслюмовского района Ирек Хамадишин. Его хозяйство «Агролидер» содержит около 12 тыс. гусей, а производимый им вяленый гусь стал узнаваемым брендом. За последние годы фермер приобрел 90 га земли под будущий селекционный центр.

Основой новой породы, вероятно, станет линдовская – быстрорастущая мясная порода, выведенная в Нижегородской области путем скрещивания местных гусей с китайскими, аргамасскими и другими породами. В селекции также будут использоваться качества других пород – плодовитость, мясистость и высокие вкусовые характеристики мяса.

Хозяйство сотрудничает с учеными Казанской ветеринарной академии и Всероссийским научно-исследовательским и технологическим институтом птицеводства.

Источник: vetandlife.ru

Качество инкубационных яиц и результаты инкубации в зависимости от возраста кур родительского стада кросса Dekalb White

Светлана Фаилевна Суханова¹, Людмила Трофимовна Васильева¹, Алексей Алексеевич Беляев¹, Олеся Вениаминовна Головашева²

¹ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» (СПбГАУ); ²АО «Птицефабрика Синявинская», Ленинградская обл., Кировский р-н

Аннотация: Изучено влияние возраста кур родительского стада кросса Dekalb White на морфо-биофизические показатели инкубационных яиц и результаты их инкубации. Исследования проведены в АО «Птицефабрика Синявинская» и в учебно-производственной лаборатории кафедры птицеводства и мелкого животноводства им. П.П. Царенко СПбГАУ. Проведена инкубация яиц, полученных от кур родительского стада кросса Dekalb White в возрастах 26 недель ($n = 15912$ яиц) – в начале продуктивного использования, 34 недели ($n = 188288$ яиц) – в период интенсивной яйценоскости птицы и 61 неделя ($n = 120030$ яиц) – при завершении продуктивного цикла. В эти же возрастные периоды провели изучение качественных показателей яиц (по 30 шт. в каждом возрасте). Выявлено, что масса яиц, вывод цыплят, оплодотворенность яиц и их вывобимость, показатель подвижности фракций белка, упругая деформация и прочность скорлупы, а также высота белка связаны с возрастом птицы криволинейно, с улучшением от 26 к 34 неделям и ухудшением к 61 неделе. Прямую отрицательную зависимость от возраста кур имеют индекс формы, плотность яиц, масса белка и скорлупы, отношение массы белка к массе желтка, индекс белка и желтка, толщина скорлупы и пигментация желтка. Прямо и положительно с возрастом птицы связаны масса желтка и его высота. Использование полученных данных при отборе инкубационных яиц и их подготовке к инкубации, возрастной корректировке питания несушек и адаптации молодых кур к племенному использованию позволит увеличить показатели инкубации яиц, полученных от кур разного возраста.

Ключевые слова: родительское стадо кур-несушек, возраст несушек, инкубационные яйца, морфо-биофизические показатели яиц, оплодотворенность яиц, вывобимость яиц, вывод цыплят, отходы инкубации.

Для цитирования: Суханова, С.Ф. Качество инкубационных яиц и результаты инкубации в зависимости от возраста кур родительского стада кросса Dekalb White / С.Ф. Суханова, Л.Т. Васильева, А.А. Беляев, О.В. Головашева // Птицеводство. – 2025. – №11. – С. 56-60.

doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-56-60

Введение. Инкубация яиц на птицефабриках с замкнутым циклом производства является начальным звеном работы птицеводческого предприятия, определяющим эффективность работы всего хозяйства.

В многочисленных исследованиях, посвященных вопросам повышения результатов инкубации, указывается целый ряд факторов, влияющих на вывод, вывобимость и оплодотворенность яиц [1-7]. В условиях постоянного развития отрасли птицеводства актуальным является проведение научных исследований, направленных на увеличение эффективности инкубации [8-11]. Кроме того, необходимость проведения подобных исследований определена использованием яичных кроссов с продолжительным продуктивным периодом [1,2]. Поэтому изучение влияния возраста кур родительского стада современных кроссов на качество инкубационных яиц и эффективность инкубации носит актуальный характер и имеет практическое значение для птицехозяйств.

Целью исследования являлось изучение влияния возраста кур родительского стада кросса Dekalb White на качество инкубационных яиц и результаты инкубации.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в инкубатории АО «Птицефабрика

Синявинская» Ленинградской обл. и учебно-производственной лаборатории кафедры птицеводства и мелкого животноводства им. П.П. Царенко СПбГАУ. Объект исследований – яйца, полученные от кур родительского стада кросса Dekalb White в возрастах 26 недель ($n=15912$ шт.), 34 недели ($n=188288$ шт.) и 61 неделя ($n=120030$ шт.). Возраст кур в исследовании определялся их физиологическим состоянием: началом племенного использования, возрастом их интенсивной яйценоскости и окончанием продуктивного цикла. Кормление и содержание кур соответствовало требованиям производителя кросса. Перед каждой инкубацией методом случайной выборки было взято по 30 яиц из каждой возрастной группы для исследования морфо-биофизических показателей. Яйца инкубировались при использовании общепринятых режимов. После инкубации были определены ее результаты: вывод молодняка, вывобимость и оплодотворенность яиц, а также удельный вес разных категорий отходов инкубации.

В процессе исследования яиц были использованы методики ВНИТИП, а также методики и приборы, разработанные на кафедре птицеводства и мелкого животноводства им. П.П. Царенко СПбГАУ. При оценке



Рис. 1. Динамика показателей результатов инкубации яиц кур родительского стада кросса Dekalb White разного возраста

каждого яйца было сделано более 20 измерений, характеризующих их морфо-биофизические качества. Ряд показателей качественной оценки яиц был определен расчетным путем: индексы белка и желтка (%), масса белка (г), отношение массы белка к массе желтка, объем (см^3) и плотность ($\text{г}/\text{см}^3$) яйца.

Результаты исследований и их обсуждение. Основными показателями, характеризующими результаты инкубации, являются показатели вывода цыплят, оплодотворенности и выводимости яиц. Установлено, что в среднем по всем трем исследуемым возрастным группам несушек вывод составил 80,61%, с колебаниями от 67,66% в возрасте кур 61 нед. до 89,63% у 34-недельных кур; оплодотворенность яиц – 92,77% с колебаниями 10,6% между возрастными группами; выводимость яиц – 86,6% с колебаниями 14,1% (рис. 1).

Анализ показал достоверное снижение всех показателей эффективности инкубации яиц у кур в конце продуктивного периода (в возрасте 61 нед.). Немного больше по сравнению с предыдущими показателями оказались вывод, выводимость и оплодотворенность в возрасте 26 нед., однако они были достоверно ниже результатов инкубации, полученных в возрасте кур 34 нед.

В целях установления причин, снижающих результативность инкубации яиц, было проведено вскрытие

отходов инкубации. Анализ влияния возраста кур родительского стада на гибель эмбрионов в процессе инкубирования яиц показал, что доля эмбрионов, погибших на самых ранних стадиях развития (до 48 ч инкубации), в яйцах, полученных от самой молодой (26 нед.) птицы и кур в возрасте 61 нед., была соответственно на 0,2 и 0,5% выше по сравнению с яйцами, полученными от 34-недельной птицы (0,9%). Возможно, одной из причин гибели эмбрионов оказались сроки и условия хранения, а также качество таких яиц [11].

Анализ гибели эмбрионов в более поздние сроки (2-18 сут.) указал на схожую тенденцию влияния возраста кур на эмбриональную гибель, которая в крайних возрастных группах была больше на 0,3% (26 нед.) и на 1,2% (61 нед.) по сравнению с этим показателем у кур в возрасте 34 нед. (2,9%). Данный период в эмбриологии тесно связан с качеством яиц, т.к. в этом возрасте у эмбрионов происходит интенсивный рост и развитие, что невозможно без полноценного питания и дыхания.

Анализ эмбриональной гибели после 18 сут. инкубации показал достоверные ($P<0,001$) различия между исследуемыми возрастными группами кур. Категория «задохлики» в яйцах 26- и 61-недельных кур превысила этот показатель у 34-недельных кур в 3,2 и 4,0 раза соответственно, что, возможно, определялось влиянием генетических, иммунных и других факторов.

Таким образом, исследования показали криволинейный характер связи возраста кур с результатами инкубации яиц.

Очевидно, что такие колебания в результатах инкубации яиц определяются различными факторами, одним из которых, влияющим на эмбриогенез, является качество яиц, сформированных в организме несушек разного возраста [8,9,11,12]. Поэтому результаты инкубации в большей степени будут определяться влиянием возраст-

Таблица 1. Сравнительная характеристика морфо-биофизических показателей интактных яиц кур разного возраста

Показатель	Возраст кур											
	26 недель				34 недели				61 неделя			
	M±m	Cv, %	Lim min	Lim max	M±m	Cv, %	Lim min	Lim max	M±m	Cv, %	Lim min	Lim max
Масса яйца, г	54,44±0,40	4,03	47,98	56,76	59,18±0,59	5,53	52,07	67,88	58,23±0,55	5,24	53,03	65,29
Индекс формы яйца, %	79,40±0,29	2,00	76	82	78,9±0,30	2,06	76	82	77,86±0,41	2,90	74	82
Показатель подвижности фракции белка, град.	18,03±0,60	18,21	12	24	17,20±0,71	22,87	10	28	21,24±0,90	23,35	11	33
Упругая деформация скорлупы, мкм	21,30±0,50	12,99	14	26	20,46±0,32	8,77	17	23	25,61±0,86	19,67	18	36
Прочность скорлупы на удар, усл. ед.	4,26±0,19	25,32	2	6	4,46±0,18	22,56	3	6	4,03±0,27	35,96	1	6
Мраморность скорлупы, балл	2,61±0,13	27,84	1	4	2,41±0,16	37,57	1	4	2,6±0,17	35,85	1	4
Плотность яйца, $\text{г}/\text{см}^3$	1,0953±0,003	0,30	1,0912	1,0973	1,0910±0,002	0,23	1,0866	1,0957	1,0865±0,001	0,50	1,0708	1,0970

Таблица 2. Структура внутреннего содержимого инкубационных яиц, полученных от кур разного возраста

Возраст кур, недели	Масса яйца, г	Масса белка		Масса желтка		Масса скорлупы		Отношение массы белка к массе желтка
		г	%	г	%	г	%	
26	54,44±0,40	35,40±0,37	65,02	12,56±0,18	23,07	6,48±0,09	11,90	2,82
34	59,18±0,59	36,56±0,57	61,77	15,65±0,19	26,44	6,97±0,08	11,78	2,34
61	58,23±0,55	35,03±0,53	60,15	16,43±0,20	28,22	6,77±0,10	11,63	2,13

Таблица 3. Морфо-биофизические показатели белка яиц в зависимости от возраста кур

Показатель	Возраст кур родительского стада, нед.		
	26	34	61
Показатель подвижности фракции белка, град.	18,03±0,60	17,20±0,71	21,24±0,90
Масса белка, %	65,02	61,77	60,15
Высота белка, мм	8,19±0,34	7,32±0,24	7,54±0,18
Индекс белка, %	10,59±0,05	9,39±0,36	9,76±0,02
Отношение массы белка к массе желтка	2,82	2,34	2,13
Единицы Хай	92	86	87

ных физиологических особенностей птицы на качество инкубационных яиц.

Была проведена оценка морфо-биофизических показателей инкубационных яиц у кур родительского стада в возрасте 26, 34 и 61 нед. Результаты исследования качества яиц без нарушения их целостности представлены в табл. 1. Анализ полученных результатов показал, что яйца, полученные от молодых кур (26 нед.), оказались небольшой массы при низком коэффициенте изменчивости ($Cv=4,03\%$). Однако среди исследованных яиц около 10% оказались непригодными к инкубации, т.к. имели массу меньше 50 г. Наибольшей массы яиц куры достигали к возрасту 34 нед. жизни. Достоверность разницы между массой яиц в возрастах 26 и 34 нед. была высокой ($P<0,001$). Однако к концу периода использования (61 нед.) масса яиц снизилась почти на 1 г по сравнению с предыдущим возрастом ($P<0,1$), причем в этом возрасте масса мелких яиц увеличивалась, а крупных – снижалась. Таким образом, установлена слабая криволинейная зависимость массы яиц от возраста кур родительского стада кросса Dekalb White. Анализ возрастной динамики индекса формы яиц показал прямую отрицательную направленность связи возраста кур и формы снесенных ими яиц. Особый интерес представляют показатели качества скорлупы: упругая деформация, прочность и мраморность. Полученные данные свидетельствуют об улучшении качества скорлупы яиц в возрасте 34 нед., хотя в данный период скорлупа яиц обычно становится более тонкой и имеет слабую прочность. Вероятно, упрочнение скорлупы связано с высокой интенсивностью обменных процессов в организме птицы и ее способностью максимально эффективно использовать минеральные вещества и витамины корма из оптимально скорректированного по питательности комбикорма. В конце продуктивного периода упругая деформация скорлупы достоверно увеличилась, а ее прочность снизилась, хотя и оставалась достаточно прочной (4,06 балла из 6).

По мере старения птицы в яйце увеличилась доля желтка за счет уменьшения относительного содержания

белка и скорлупы (табл. 2). Это приводит к изменению отношения массы белка к массе желтка, которое в конце продуктивного периода снизилось на 24,47% по сравнению с началом яйценоскости. Это свидетельствует о повышении питательности яиц и дефиците в них жидкой фракции, что может оказывать влияние на развитие зародыша.

Белок в яйце выполняет не только функцию защиты, но и является основным источником воды и определенных питательных веществ. Вода белка способствует растворению в нем питательных веществ и доставке их к эмбриону до 17-х суток инкубации. Недостаток воды в яйцах может вызвать не только механическую гибель эмбриона из-за присушки его к скорлупе (в начале инкубации), но и значительное отставание в развитии [1,3,4,6]. Оценка качественных показателей белковой фракции в яйцах разновозрастной птицы представлена в табл. 3.

В яйцах молодой птицы и особенно старой белок был более плотным, т.е. в белке воды было меньше, чем в яйцах кур в возрасте 34 недель. Однако, учитывая долю белка в исследуемых яйцах, негативный эффект от недостатка жидкости в яйцах кур в возрасте 26 недель, возможно, будет менее заметным, т.к. доля белка в них на 4,87% больше, чем в яйцах кур в возрасте 61 неделя. Установлено, что возраст кур криволинейно связан с высотой и индексом белка, а также с единицами Хай, которые уменьшились с 92 (26 недель) до 87 ед. (61 неделя), то есть примерно на 5,5%, что свидетельствует о тенденции к снижению качества белка.

Желток является основным питательным элементом яйца. Были исследованы морфо-биофизические показатели качества желтка (табл. 4).

Известно, что с возрастом птицы доля желтка в яйцах увеличивается. Наши данные подтверждают наличие отрицательной корреляции индекса желтка с возрастом: с 26 недель до 34 и 61 неделю возраста несушек этот показатель снижался соответственно на 2,44 и 4,28%.

Одним из важнейших показателей качества желтка является его пигментация, указывающая на количество

Таблица 4. Морфо-биофизические показатели желтка яиц в зависимости от возраста кур

Показатель	Возраст кур родительского стада, нед.		
	26	34	61
Масса желтка, %	23,07	26,44	28,22
Высота желтка, мм	18,49±0,19	18,61±0,45	18,67±0,11
Индекс желтка, %	48,61±0,43	46,17±0,48	44,33±0,45
Пигментация желтка, баллы Рош	7,83±0,28	6,43±0,14	5,0±0,10

Таблица 5. Морфо-биофизические показатели скорлупы яиц в зависимости от возраста кур

Показатель	Возраст кур родительского стада, нед.		
	26	34	61
Масса скорлупы, %	11,90	11,78	11,63
Толщина скорлупы, мкм	373,83±3,60	375,33±3,21	357,33±5,49
Упругая деформация скорлупы, мкм	21,30±0,50	20,46±0,32	25,61±0,86
Прочность скорлупы на удар, усл. ед.	4,26±0,19	4,46±0,18	4,03±0,27
Мраморность скорлупы, балл	2,61±0,13	2,41±0,16	2,6±0,17

каротиноидов [2,9]. Анализ возрастной изменчивости этого показателя определил обратную зависимость пигментации желтка с возрастом птицы. Так, пигментация желтка в яйцах молодой (26 недель) птицы составила 7,83 балла по шкале Рош, в период максимальной продуктивности (34 недель) – 6,43 балла, а в конце периода использования (61 недель) – 5,0 баллов. Возможно, снижение пигментации желтка связано с особенностями усвоения некоторых питательных веществ в конце продуктивного периода несушек.

Качество скорлупы оказывает большое влияние на результаты инкубации, в связи с чем были исследованы морфо-биофизические показатели скорлупы яиц, полученных от кур разного возраста (табл. 5).

Установлено, что толщина и относительная масса скорлупы у кур с возрастом уменьшается (на 4,42 и 0,27% соответственно с 26- до 61-недельного возраста). В 61-недельном возрасте кур яйца имели не очень высокие показатели качества скорлупы, по сравнению с требованиями, предъявляемыми к инкубационным яйцам. Вероятно, это

является следствием возрастного ухудшения усвоения курами кальция из корма.

Выводы. У кур родительского стада кросса Dekalb White выявлены несколько типов направленности связей возраста кур с результатами инкубации и морфо-биофизическими показателями инкубационных яиц. Так, масса яиц, вывод молодняка, оплодотворенность яиц и их вывиваемость, показатель подвижности фракций белка, высота белка, упругая деформация и прочность скорлупы связаны с возрастом птицы криволинейно. Прямую отрицательную зависимость от возраста кур имеют индекс формы, плотность яиц, масса белка и скорлупы, отношение массы белка к массе желтка, индексы белка и желтка, толщина скорлупы и пигментация желтка. Прямо и положительно с возрастом птицы связаны масса желтка и его высота.

Использование полученных данных при отборе инкубационных яиц и их подготовке к инкубации, возрастной корректировке питания птицы и адаптации молодых кур к племенному использованию позволит увеличить показатели инкубации.

Литература / References

1. Васильева, Л.Т. Влияние возраста кур-несушек кросса Hy-Line Brown на качество яиц / Л.Т. Васильева, А.Г. Бычаев // Известия Санкт-Петербургского ГАУ. - 2023. - №1. - С.79-88. [Vasiliyeva LT, Bychaev AG (2023). doi: 10.24412/2078-1318-2023-1-79-88 (in Russ.)]
2. Вяльдина, Т.Ю. Влияние возраста кур-несушек разных кроссов на качество яиц / Т.Ю. Вяльдина, Р.Р. Зайнагабдинова, О.Ю. Ежова // Проблемы науки. - 2019. - №11. - С. 32-33. [Vyaldina TY, Zaynagabdinova RR, Ezhova OY (2019) Influence of hens' age on egg quality in different chicken crosses. Probl. Sci., (11): 32-3 (in Russ.)]
3. Azizah, D. The influence of hen age on hatching egg quality and embryonic development of Sentul chickens / D. Azizah, M. Ulfah, M. Fahrudin // Hayati J. Biosci. - 2025. - V. 32. - No 5. - P 1368-1376. doi: 10.4308/hjb.32.5/1368-1376
4. Долгорукова, А.М. Возрастная динамика морфологических, биохимических и инкубационных показателей яиц кур родительских форм кросса «Смена 9» / А.М. Долгорукова, М.С. Тишенкова // Птицеводство. - 2022. - №11. - С. 60-65. [Dolgrukova AM, Tishenkova MS (2022). doi:10.33845/0033-3239-2022-71-11-60-65 (in Russ.)]
5. Суханова, С.Ф. Естественная резистентность птицы, потреблявшей пробиотические добавки на основе споровой биомассы бактерий *Bacillus subtilis*, микрокапсулированных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae boulardii*, бифидо- и лактобактерий (*B. adolescentis*, *L. acidophilum*) / С.Ф. Суханова // Труды Кубанского ГАУ. - 2023. - №106. - С. 412-417. [Sukhanova SF (2023). doi: 10.21515/1999-1703-106-412-417 (in Russ.)]
6. Сагинбаева М.Б. Влияние возраста кур родительского стада на эмбриональное развитие цыплят / М.Б. Сагинбаева, А.М. Баймoldина // Инновации в науке и практике: Мат. III Междунар. науч.-практ. конф., Прага, 10 ноября 2017 г. - Уфа: Дендра, 2017. - Ч. 4. - С. 125-130. [Saginbaeva MB, Baimoldina AM (2017) Influence of the age of chickens of the parent herd on the embryonic development of chickens. In: Innovations in Science and Practice. Proc. III Int'l. Sci. Pract. Conf., Prague, Nov 10, 2017. Ufa, Dendra Publ., Pt. 4: 125-30 (in Russ.)]
7. Суханова, С.Ф. Оценка степени влияния кормовых факторов на продуктивные показатели биологического объекта / С.Ф. Суханова // Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

- в условиях международных санкций; Мат. II Всерос. (нац.) науч.-практ. конф., Курган, 7 февраля 2024 г. - Курган: Курганская гос. ун-т, 2024. - С. 117-120. [Sukhanova SF (2024) Evaluation of the impact of feed factors on the productive performance of the biological site. In: *Innovative Technologies of Production and Processing of Agricultural Commodities in Conditions of International Sanctions*. Proc. II All-Russ. Sci. Pract. Conf., Kurgan, Feb 7, 2024. Kurgan State Univ.: 117-20 (in Russ.)]
8. Inca, J.S. Validation of prediction equations of the egg characteristics in laying hens / J.S. Inca, D.A. Martinez, N.C. Vilchez-Perales // Poult. Sci. J. - 2022. - V. 10. - No 1. - P. 71-82. doi: 10.22069/psj.2022.19537.1736
 9. Царенко, П.П. Методы оценки и повышения качества яиц сельскохозяйственной птицы: уч. пособие / П.П. Царенко, Л.Т. Васильева. - СПб.: Лань, 2016. - 280 с. [Tsarenko PP, Vasiliyeva LT (2016) Methods of Assessment and Improvement of Egg Quality in Poultry. St. Petersburg, Lan Publ., 280 pp. (in Russ.)]
 10. Kumar, R. The effect of egg size on the hatchability parameters and the quality of chicks in local chickens / R. Kumar, K. Jamwal, N. Bhardwaj [et al.] // Indian J. Poult. Sci. - 2024. - V. 59. - No 2. - P. 193-198. doi: 10.56093/ijps.v59i2.165173
 11. Nasri, H. Interactions between egg storage duration and breeder age on selected egg quality, hatching results, and chicken quality / H. Nasri, H. van den Brand, T. Najar, M. Bouzouaia // Animals. - 2020. - V. 10. - No 10. - P. 1719. doi: 10.3390/ani10101719
 12. Machado, J.P. Effects of breeder age on embryonic development, hatching results, chick quality, and growing performance of the slow-growing genotype / J.P. Machado, M.A. Mesquita, M.B. Café [et al.] // Poult. Sci. - 2020. - V. 99. - No 12. - P. 6697-6704. doi: 10.1016/j.psj.2020.09.008.

Сведения об авторах:

Суханова С.Ф.: доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. каф. птицеводства и мелкого животноводства им. П.П. Царенко; nauka007@mail.ru. **Васильева Л.Т.:** кандидат сельскохозяйственных наук, доцент каф. птицеводства и мелкого животноводства им. П.П. Царенко; ludamila51@mail.ru. **Беляев А.А.:** магистрант каф. птицеводства и мелкого животноводства им. П.П. Царенко; abelyaev06@mail.ru. **Головашева О.В.:** технолог по качеству кормов; golovasheva@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 21.08.2025; одобрена после рецензирования 15.10.2025; принятая к публикации 26.10.2025.

Research article

Quality of Incubation Eggs and Incubation Efficiency in Parental Flock of Dekalb White Layers as Affected by Hens' Age

Svetlana F. Sukhanova¹, Lyudmila T. Vasiliyeva¹, Alexey A. Belyaev¹, Olesya V. Golovasheva²

¹St. Petersburg State Agrarian University; ²Sinyavinskaya Poultry Farm, Leningrad Region, Kirovsky District

Abstract. The effects of hens' age on morpho-biophysical parameters of eggs for incubation and incubation efficiency in parental flock of Dekalb White layer cross were studied in conditions of Sinyavinskaya Poultry Farm and at the Dept. of Poultry Farming and Small Animal Husbandry named after P.P. Tsarenko of St. Petersburg State Agrarian University. The following ages of the hens were compared: 26 weeks of age as the early period of lay (15,912 eggs were incubated), 34 weeks as peak period of lay (188,288 eggs were incubated), 61 weeks as terminal period of lay (120,030 eggs were incubated); 30 eggs per age were taken for the analysis of external and internal quality parameters. It was found that egg weight, egg fertility and hatchability, hatch of chicks, motility of albumen fraction, elastic deformation and strength of eggshell, height of albumen curvilinearly altered with the hens' age, improving between 26 and 34 weeks and worsening between 34 and 61 weeks. Index of egg shape, egg density, weights of albumen and eggshell, albumen/yolk ratio, albumen and yolk indices, eggshell thickness and yolk pigmentation directly and negatively correlated with the hens' age while weight and height of yolk correlated with age positively. The use of the data obtained in the selection and calibration of eggs for incubation, age-dependent corrections of hens' nutrition, and adaptation of young hens to the intense productive season can improve the efficiency of incubation of eggs at different hens' ages.

Keywords: parental flock of laying hens, hen age, eggs for incubation, morpho-biophysical parameters of eggs, fertility of eggs, hatchability of eggs, hatch of chicks, embryonic deaths.

For Citation: Sukhanova S.F., Vasiliyeva L.T., Belyaev A.A., Golovasheva O.V. (2025) Quality of incubation eggs and incubation efficiency in parental flock of Dekalb White layers as affected by hens' age. Ptitsevodstvo, 74(11): 56-60. (in Russ.)
doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-56-60

(For references see above)

Authors:

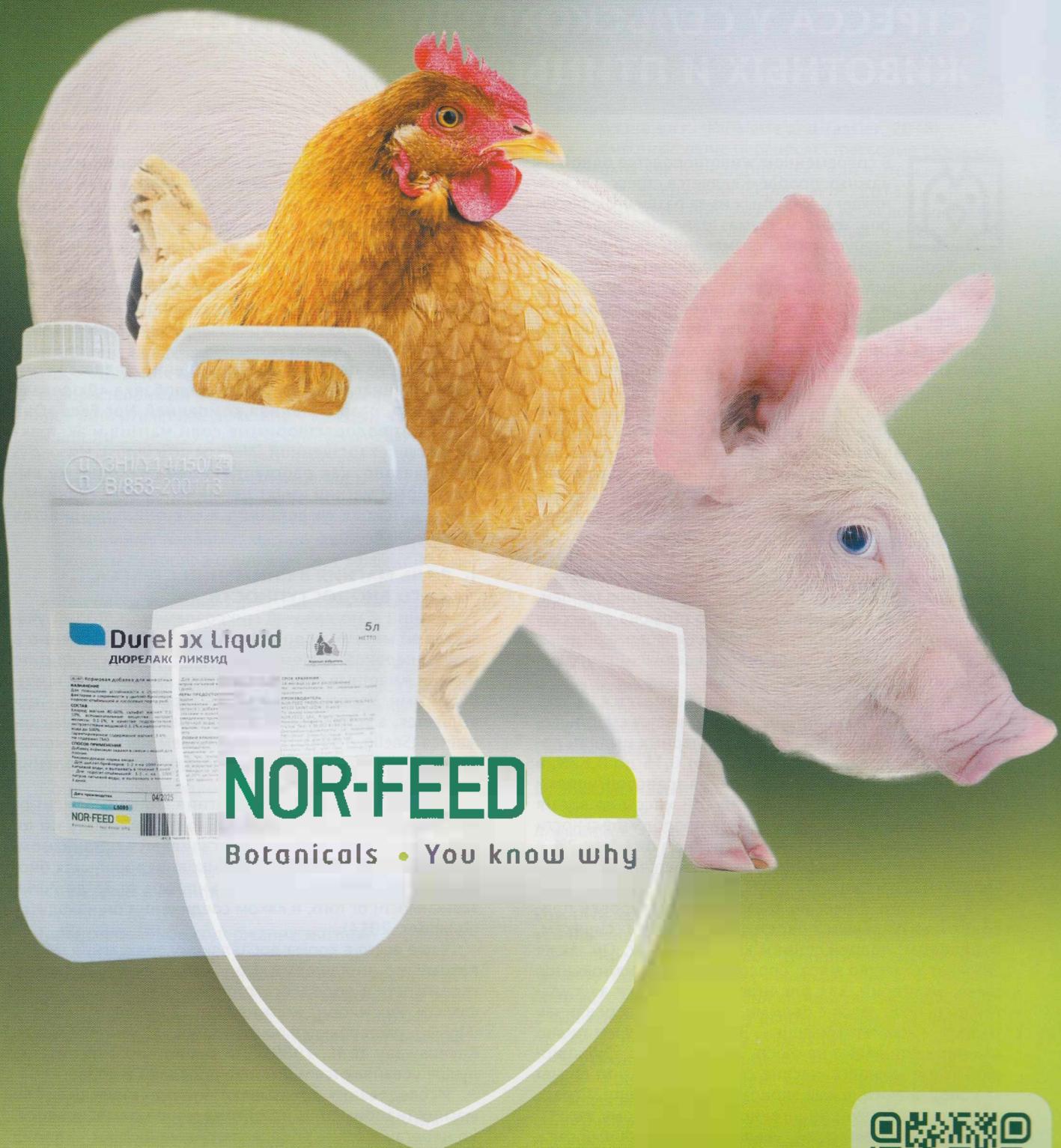
Sukhanova S.F.: Dr. of Agric. Sci., Prof., Head of Dept. of Poultry Farming and Small Animal Husbandry named after P.P. Tsarenko; nauka007@mail.ru. **Vasiliyeva L.T.:** Cand. of Agric. Sci., Assoc. Prof., Dept. of Poultry Farming and Small Animal Husbandry named after P.P. Tsarenko; ludamila51@mail.ru. **Belyaev A.A.:** Master Student, Dept. of Poultry Farming and Small Animal Husbandry named after P.P. Tsarenko; abelyaev06@mail.ru. **Golovasheva O.V.:** Technologist for Feed Quality; golovasheva@mail.ru.

Submitted 21.08.2025; revised 15.10.2025; accepted 26.10.2025.

© Суханова С.Ф., Васильева Л.Т., Беляев А.А., Головашева О.В., 2025

Дюрелакс Ликвид

Эффективная защита против стресса у птиц и свиней



FEED
CONSULT

Официальный дистрибутор в России

8 (800) 770-71-49

Звонок по России бесплатный

info@feedconsult.ru

www.feedconsult.ru





ДЮРЕЛАКС ЛИКВИД® – ЭФФЕКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ СТРЕССА У СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ



В современном животноводстве одной из важных проблем является стресс. Он возникает у животных из-за различных факторов: тесноты, шума, транспортировки, перегруппировки, изменений микроклимата и др. Хронический стресс негативно влияет на здоровье животных: снижается иммунитет, ухудшается аппетит, растет агрессия, падает продуктивность и сохранность поголовья. Поэтому все большее внимание уделяется разработке и применению кормовых добавок, которые помогают животным лучше справляться со стрессовыми ситуациями.

Особенно остро проблема стресса проявляется в птицеводстве, где транспортировка бройлеров с фермы на бойню является одним из наиболее напряженных этапов. Птицы подвергаются воздействию множества потенциальных стрессовых факторов: обращение с ними, лишение корма, шум, вибрация, колебания температуры, нарушение социальной среды, скученность, ограничение подвижности и т.д.. Эти факторы вызывают изменения как в поведении, так и в физиологическом состоянии птиц. Стress приводит к повышению концентрации кортикостерона – основного гормона стресса у птиц, изменению энергетического и белкового обмена, иммунологическим нарушениям и увеличению уровня активных форм кислорода (АФК).

Это, в свою очередь, негативно сказывается на здоровье и благополучии птицы: увеличивается смертность и теряется живая масса. Доля бройлерных цыплят, погибших при посадке, колеблется от 0,15 до 0,67%, в зависимости от климата, расстояния транспортировки и плотности посадки. Потеря живой массы во время транспортировки при нормальной продолжительности голодаия (8-12 ч) составляет в среднем от 1,5 до 2%, а при длительном голодаии увеличивается в геометрической прогрессии.

Кроме того, стресс во время транспортировки приводит к визуальным повреждениям тушки: синякам, переломам, повреждениям крыльев и ног. Он также снижает качество мяса, способствуя возникновению таких аномалий, как бледность, мягкость и экскудативность (PSE), мясо с белыми полосами, «деревянная грудка» и «спагетти-мышцы». Эти изменения негативно влияют на пищевую ценность, внешний вид, функциональные и технологические свойства мяса, что влечет за собой значительные экономические потери. Стress также способствует эндогенному микробному загрязнению тушек бройлеров, увеличивая микробный риск и ставя под угрозу безопасность мяса для потребителя.

Во многих исследованиях транспортировка определяется как основной риск для благополучия птиц,

поскольку при этом нарушаются некоторые из «пяти свобод», но также как ключевой фактор, влияющий на качество конечного продукта. Снижение стрессового воздействия на птиц – ключевой шаг к улучшению их благополучия и увеличению производства мяса высшего качества. В этом контексте растительные экстракты и физиологически обоснованные добавки могут стать эффективным и естественным способом помочь птицам в период стресса, успокаивая их или компенсируя окислительный стресс.

Одним из перспективных решений является комбинированная жидкая кормовая добавка «Дюрелакс Ликвид®», разработанная компанией Nor-Feed. Она содержит водорастворимые соли магния и экстракт мелиссы лекарственной (*Melissa officinalis*). Ниже будет показано, как работает эта добавка, почему выбор формы магния имеет значение, какие механизмы лежат в основе ее действия и как она применяется на практике.

1. РОЛЬ МАГНИЯ В СНИЖЕНИИ СТРЕССА И ЕГО БИОДОСТУПНОСТЬ.

Магний – это важный микроэлемент, который участвует во многих процессах в организме, особенно в работе нервной системы. Известно, что при дефиците магния животные становятся более тревожными и возбудимыми. Уровень кортизола – гормона стресса – повышается, а устойчивость к стрессовым факторам снижается (Seelig, 1994). При этом прием магния помогает снизить уровень кортизола и уменьшить проявления стресса (Golf *et al.*, 1984).

Однако эффективность магния сильно зависит от его формы и биодоступности. Биодоступность – это то, насколько хорошо вещество усваивается организмом. По данным из научных источников, пероральная биодоступность магния может варьировать от 35 до 70% в зависимости от того, в каком соединении он находится (Rylander, 2014).

Чаще всего в корма добавляют оксид магния (MgO), потому что он дешевый. Но у него очень низкая растворимость в воде – всего около 0,75%. А вот такие формы, как хлорид магния ($MgCl_2$) и сульфат магния ($MgSO_4$), растворяются почти полностью – на 99,6% (Van Ravenswaay *et al.*, 1989). Это значит, что они гораздо лучше усваиваются и быстрее попадают в кровь.

Исследования показывают, что органические соли магния (например, цитрат) тоже хорошо усваиваются, но неорганические водорастворимые формы – хлорид и сульфат – не уступают им по биодоступности. Поэтому для быстрого и эффективного действия в кормовых добавках лучше использовать именно их.

2. ЭКСТРАКТ МЕЛИССЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ: ПРИРОДНОЕ УСПОКОИТЕЛЬНОЕ.

Второй важный компонент «Дюрелакс Ликвид®» – это экстракт мелиссы лекарственной (*Melissa officinalis*). Мелисса – это известное лекарственное растение, которое с давних пор используют как средство от тревожности, бессонницы и нервного напряжения.

Успокаивающее действие мелиссы связано с ее активными веществами, такими как розмариновая кислота и эфирные масла (цитраль, цитронеллаль). Эти соединения влияют на центральную нервную систему, в частности, на рецепторы гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК). ГАМК – это тормозной нейромедиатор, который помогает «успокоить» нейроны. Мелисса усиливает действие ГАМК, что приводит к снижению возбуждения и тревожности (Kennedy *et al.*, 2004).

Исследования на животных подтвердили, что экстракт мелиссы помогает снизить страх, тревогу и агрессивное поведение (Vafeai, 2005; Soulemani *et al.*, 1991). Однако чистый экстракт мелиссы – достаточно дорогой компонент, и добавлять его в больших количествах в корма экономически невыгодно.

3. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ «ДЮРЕЛАКС ЛИКВИД®»: СИНЕРГИЯ ДВУХ КОМПОНЕНТОВ.

Чтобы сделать эффективную и при этом недорогую добавку, компания Nor-Feed объединила два компонента: водорастворимый магний и экстракт мелиссы. Получилось синергическое действие – каждый компонент работает по-своему, но вместе они усиливают общий успокаивающий эффект. Схема действия такая:

- Магний блокирует NMDA-рецепторы – это возбуждающие рецепторы в мозге. Когда их слишком много, нейроны «перевозбуждаются», и животное становится нервным. Магний стабилизирует мембранны нейронов и снижает этот эффект (Kurrieg *et al.*, 1996).
- Мелисса усиливает действие ГАМК-рецепторов – это тормозные рецепторы. То есть она «добавляет тормоза» в нервной системе.

Получается, что магний подавляет возбуждение, а мелисса усиливает торможение. Вместе это дает двойной расслабляющий эффект, что особенно важно в стрессовых ситуациях.

4. СОСТАВ И ПРИМЕНЕНИЕ ДОБАВКИ

Согласно инструкции, состав «Дюрелакс Ликвид®» следующий:

- хлорид магния – 40-60%;
- сульфат магния – 0,1-10%;
- экстракт мелиссы – 0,1-1%;
- экстракт смеси трав – 0,1-1%;
- вода – до 100%.

Гарантированное содержание магния – 3-6%. Продукт выпускается в виде жидкости от светло- до темно-коричневого цвета, с ароматом меда, хорошо растворяется в воде. Применяется через поилки **в дозе 1-2 л на 1000 л воды**. Курс – 3 дня. Подходит для бройлеров, свиней (в том числе поросят-отъемышей) и рыб.

Преимущества:

- Не требует периода выдержки – продукция животноводства (мясо, яйца) может использоваться сразу.
- Совместим с другими кормами, лекарствами и добавками.

- Безопасен – побочных эффектов и противопоказаний не выявлено.
- Хранится 24 месяца при температуре от 0°C до 20°C.

5. ЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ.

По данным исследований, применение «Дюрелакс Ликвид®» дает хорошие результаты:

- Снижается уровень шума в птичниках – это показатель снижения возбуждения у бройлеров (Labalette *et al.*, 2016b).
- Уменьшается агрессивное поведение у свиней, особенно при перегруппировке (Labalette *et al.*, 2016a).
- Повышается сохранность поголовья и общая продуктивность (Labalette and Tessier, 2016).
- Животные легче переносят стрессовые ситуации, такие как транспортировка или изменение условий содержания (Leponet *et al.*, 2014).

Особого внимания заслуживает исследование, проведенное компанией Nor-Feed, с целью оценки эффективности препарата Durelax® для улучшения качества тушек и мяса бройлеров после транспортировки. В эксперименте участвовали 60 000 цыплят-бройлеров кросса Росс-308, которые были случайным образом разделены на две группы:

- Контрольная группа (n=30 000) получала стандартный рацион.
- Группа Durelax® (n=30 000) получала стандартный рацион с добавлением Durelax® Liquid (1 л на 1000 л питьевой воды) в течение 3 дней перед транспортировкой на бойню.

После убоя оценивали состояние кожи, наличие гематом на крыльях, груди, бедрах, повреждений на ногах, а также количество мяса категории А (высшего качества). Результаты показали, что добавка Durelax® минимизировала травмы и уменьшила количество отметин на тушках цыплят по сравнению с контрольной группой. В результате выход мяса категории А в группе Durelax® был на 10,4% выше, чем в контрольной группе.

Это исследование ярко иллюстрирует потенциал Durelax® как средства естественного успокоения животных и содействия их благополучию. Таким образом, добавка помогает не только улучшить благополучие животных, но и повысить экономическую эффективность фермы, снижая потери и повышая качество конечного продукта.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Кормовая добавка «Дюрелакс Ликвид®» – это современное, безопасное и эффективное средство для борьбы со стрессом у сельскохозяйственных животных. Ее эффективность основана на комбинации двух ключевых компонентов: водорастворимого магния, который хорошо усваивается, и экстракта мелиссы, усиливающего тормозные процессы в мозге.

Главное преимущество – синергическое действие, которое позволяет добиться выраженного успокаивающего эффекта при разумной стоимости. Добавка проста в применении, не требует особых условий хранения и не влияет на сроки сбыта продукции.

В условиях интенсивного животноводства, где стресс – постоянный спутник, такие решения становятся все более востребованными. «Дюрелакс Ликвид®» – яркий пример того, как можно использовать природные и физиологически обоснованные компоненты для улучшения здоровья животных, повышения продуктивности и качества продукции без применения сильнодействующих препаратов.

30
ЛЕТ
KCM
КОУДАЙС МКОРМА



- Премиксы
- Престартеры
- БВМК
- Кормовые комплексы





EGGTOP: ИННОВАЦИОННЫЙ КОРМОВОЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СКОРЛУПЫ ЯИЦ КУР

ТИМОФЕЕВА Э. Н., ТЕХНОЛОГ ПО ПТИЦЕВОДСТВУ ООО «КОУДАЙС МКОРМА»

Снижение прочности и качества скорлупы яиц у кур-несушек с возрастом – серьезная проблема в промышленном птицеводстве. Она особенно актуальна, учитывая тенденцию более продолжительного использования несушек до 100 недель на птицефабриках России.

На многих предприятиях срок эксплуатации поголовья напрямую зависит от качества скорлупы яиц кур. Несмотря на высокий генетический потенциал и сохранение яйценоскости на уровне выше 85% после 72 недель, более 25% снесенных яиц теряют товарную ценность из-за плохой прочности скорлупы. Это связано с возрастными изменениями, которые происходят после 62 недель: в микробиоте кишечника кур-несушек увеличивается количество патогенных бактерий, снижается интенсивность усвоения кальция и замедляется скорость обменных процессов.

При многократном посещении птицефабрик, производящих коричневые и кремовые яйца, мы наблюдаем, что технологический брак в основном составляют осветленные яйца с различными дефектами скорлупы. В связи с этим специалисты отмечают прямую связь: как только увеличивается количество осветленных яиц в валовом сборе, сразу увеличивается процент технологического брака: боя, насечки и меланжа на скорлупе.

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ

В коричневый и кремовый цвет скорлупу окрашивает пигмент протопорфирин. В течение последних 90 минут формирования скорлупы пигменты перемещаются в богатую белками вязкую секреторную жидкость, которая позже становится окрашенной скорлупой. Пигмент откладывается в виде зёрнышек в самых глубоких частях скорлупы.

Установлено, что у более старых кур он ложится неравномерно вследствие нарушения усвоения питательных веществ и появления различных спаек в яйцеводе. Пигментированное яйцо с большим количеством пятен на скорлупе свидетельствует о стрессе, перенесённом несушкой.

Факторов, влияющих на интенсивность окраски скорлупы яиц кур, много:

1. различные вирусные заболевания;
2. лечебные дозы медикаментов;
3. нарушения кормления, влияющие на функцию печени, токсичность кормов;
4. стрессы, вызывающие задержку образования скорлупы в матке;
5. нарушения кормления и содержания кур (кальций и протопорфирин выделяются клетками подскорлупной железы).

Интенсивность окраски скорлупы яиц кур коричневых и кремовых несушек не влияет на инкубационные качества оплодотворенных яиц, но опосредованно повышает выход инкубационных яиц от одной курицы-несушки родительских стад, тем самым повышая выход суточных цыплят от одной курицы.

ЦВЕТ СКОРЛУПЫ И ИНКУБАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА

Для инкубации пригодны яйца любой интенсивности окраски, но с крепкой скорлупой. При этом многочисленные исследования корейских, китайских и аргентинских учёных доказывают: чем интенсивнее окраска, тем выше оплодотворяемость, выводимость и лучше эмбриональное развитие цыпленка.

РЕШЕНИЕ ОТ «КОУДАЙС МКОРМА»

Специалистами компании «Коудайс МКорма» был создан кормовой комплекс EGGTOP, повышающий качество яиц у несушек коричневых и кремовых кроссов.

При создании EGGTOP мы хотели ответить себе на три вопроса:

1. Можно ли кормлением управлять цветом скорлупы яиц?
2. Как влияет цвет скорлупы яиц на её прочность?
3. Как влияет цвет скорлупы яиц кур родительских форм на их инкубационные качества?

Биохимическое действие EGGTOP основано на увеличении количества протопорфирина в панцирной железе яйцевода, который является прямым предшественником гемоглобина.

Пигмент протопорфирин в основном присутствует в вертикальном кристаллическом слое и может изменять размер кристаллов кальцита и морфологию, тем самым влияя на качество яичной скорлупы. Окислительно-восстановительные реакции в организме несушек происходят более интенсивно, удаляя продукты жизнедеятельности из клеток организма.

Специальные микроэлементы взаимодействуют непосредственно в процессах образования карбоната кальция, влияя на текстуру скорлупы. Органические минералы обеспечивают защиту племенных кур от перекисного окисления липидов, большее сохранение питательных веществ в яйцах и более высокие показатели инкубационных качеств яиц кур.

Сбалансированный состав кормового комплекса EGGTOP обеспечивает снижение смертности в процессе инкубации и повышает количество кондиционного суточного молодняка.

ДОКАЗАННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

1. Консолидация цвета и улучшение внешнего вида скорлупы

Исследования на некоторых птицефабриках страны позволили консолидировать окраску скорлупы яиц кур промышленных стад кроссов «Хайсекс Браун», «Ломан Браун» и «Хай Лайн» минимального балла окраски до окраски скорлупы яиц кур в баллах от 14 до 17 (рис. 1). Балл окраски скорлупы определяли по палитре, созданной специалистами «Коудайс МКорма» на основании фактической палитры цвета скорлупы яиц кур.

Рис. 1. Цвет скорлупы яиц до и после применения препарата EGGTOP



После использования EGGTOP 82% яиц были сконцентрированы в максимально востребованных оттенках (Таблица 1). Скорлупа приобрела характерный блеск, как у молодых здоровых кур, несмотря на возраст птицы более 500 дней. Бледные оттенки (6-9 баллов) практически исчезли.

Таблица 1. Распределение яиц кур по цвету скорлупы до и после применения препарата EGGTOP

Баллы окраски скорлупы	Контроль (не использование EGGTOP, %)	Опыт (после использования EGGTOP, %)
11	13	13
12	10,6	10,6
13	4,1	4,1
14	33	33
15	4	4
16	48	48
17	2	2

Скорлупа, которая и до эксперимента была интенсивно окрашена, после использования EGGTOP стала ещё на 3-4 балла ярче. У кур, которые сносили яйца с осветлённой скорлупой, также на 3-4 балла повысилась окраска. Таким образом, интенсивность выработки фермента протопорфирина повышается у всех кур. Но получить одинаково ровную окраску яйца в течение 4-6 недель трудно, так как несушки имеют разную степень функционирования подскорлупной железы для выработки протопорфирина. Однако при постоянном использовании кормового комплекса EGGTOP этого можно добиться.

2. Повышение прочности скорлупы

Снижение количества осветлённых яиц привело к сокращению технологического брака на 4,2%. При сравнении прочности яиц в ньютонах с разной интенсивностью окраски скорлупы (Таблица 2) было установлено повышение прочности скорлупы яиц на 3 Н, повышение массы скорлупы яиц на 0,3 г и некоторое увеличение доли яичной скорлупы в общей массе яиц.

Таблица 2. Сравнение прочности скорлупы яиц кур с разными баллами окраски скорлупы

Показатели	Окраска скорлупы яиц кур 16 баллов	Окраска скорлупы яиц кур 11 баллов
Количество яиц, шт.	358	345
Масса яйца, г	58,71 ± 4,87	56,99 ± 3,80
Прочность яичной скорлупы, Н	36,12 ± 0,944	33,17 ± 0,674
Толщина яичной скорлупы, мм	0,344 ± 0,027	0,339 ± 0,023
Масса яичной скорлупы, г	6,20 ± 0,53	5,98 ± 0,45
Доля яичной скорлупы, %	10,61 ± 0,77	10,49 ± 0,68

3. Улучшение инкубационных качеств

30-дневное применение EGGTOP в рационе родительского стада кросса «Хайсекс Браун» (возраст 352 дня) показало впечатляющие результаты (Таблица 3).

Таблица 3. Сравнение инкубационных качеств яиц кур до и после использования препарата EGGTOP

Показатели	Комбикорм с EGGTOP	Комбикорм без EGGTOP
Количество заложенных яиц, шт.	55 340	48 420
Неоплодотворенное яйцо, %	5,8	6,0
Кровь-кольцо, %	1,7	3,0
Замершие + задохлик, %	5,3	5,7
Выход, %	87,2	85,3

Выход инкубационных яиц повысился на 8%, а общий вывод цыплят — на 1,9%. Особенno важно значительное снижение эмбриональной смертности на ранней стадии (кровь-кольцо).



Дополнительное преимущество: Применение EGGTOP способствует значительному снижению (до 70-76%) мясных включений в содержимом яйца, что напрямую повышает потребительские качества и конкурентоспособность продукции.



EGGTOP является инновационным продуктом и не имеет аналогов в мире.

- ✓ Повышает прочность скорлупы яиц.
- ✓ Стабилизирует окраску скорлупы яиц до максимально возможного интенсивного оттенка.
- ✓ Снижает дисбаланс между активными формами кислорода и системой антиоксидантной защиты в крови несушек, что позволяет замедлить процесс старения яичников и яйцевода у несушек.
- ✓ Способствует уменьшению мясных включений во внутреннем содержимом яйца.
- ✓ Повышает выход инкубационных яиц и суточного молодняка на одну курицу-несушку.
- ✓ Повышает воспроизводительные качества родительских стад яичных и мясных кроссов.

Готовы доказать эффективность EGGTOP на вашем производстве.
Свяжитесь с нами, чтобы получить подробную консультацию и рассчитать экономический эффект для вашей птицефабрики.



**Растите
с лидером!**

+7 (495) 645-21-59
+7 (495) 651-85-20

info@kmkorma.ru
www.kmkorma.ru

108803, Россия, г. Москва
с/п Воскресенское, а/я 2362



Севак

IBird®



**ЗДОРОВЫХ
ЦЫПЛЯТ**

Севак IBird®: контроль инфекционного бронхита кур с первого дня жизни

ООО «Сева Санте Анималь»
109428, г. Москва, Рязанский пр-т, д. 16
Тел. (495) 729-59-90, факс (495) 729-59-93



ПЕРЕД ПРИМЕНЕНИЕМ ОЗНАКОМЬТЕСЬ С ИНСТРУКЦИЕЙ

Научная статья

УДК 619:616.99

Изучение стабильности биологических свойств производственного вакцинного штамма *Eimeria acervulina* Л-2-15

Илья Михайлович Бирюков, Екатерина Александровна Симонова

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства (ВНИВИП) – филиал ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» (ФНЦ «ВНИТИП»)

Аннотация: Целью работы было изучение стабильности биологических свойств вакцинного аттенуированного производственного штамма эймерий Л-2-15 вида *E. acervulina*. Определение стабильности вирулентных свойств проводили по следующей схеме: из цыплят-бройлеров 2-недельного возраста было сформировано 6 групп по 5 голов в каждой. Цыплята заражали разными дозами (от 2 до 6 млн. спорулированных ооцист на голову). Установлено, что LD₅₀ данного штамма составляет 6 млн. спорулированных ооцист на голову с летальностью 40%. Для оценки чувствительности штамма к антиэймериозным препаратам формировали 12 групп цыплят в возрасте 16 дней по 6 голов в каждой. В опыте тестировали следующие препараты: ласалоцид, салиномицин, мадуромицин, монензин, наразин, никарбазин, диклазурол, робенидин, наразин/никарбазин, монензин/никарбазин, при заражающей дозе эймерий 4,5 млн. ооцист/гол. (LD₂₀₋₃₀). Противококцидийный индекс М.В. Крылова у всех протестированных препаратов находился в пределах от 173 до 184 баллов, что указывает на их высокую эффективность при данной заражающей дозе. Сделано заключение, что после многочисленных неселективных пассажей штамма через птицу его вирулентные свойства и степень чувствительности к антиэймериозным препаратам остаются без изменений, что указывает на отсутствие даже начальных признаков реверсии.

Ключевые слова: кокцидиоз, эймерии, вакциненный штамм *E. acervulina*, аттенуация, биологические свойства, вирулентность, чувствительность к кокцидиостатикам.

Для цитирования: Бирюков, И.М. Изучение стабильности биологических свойств производственного вакцинного штамма *Eimeria acervulina* Л-2-15 / И.М. Бирюков, Е.А. Симонова // Птицеводство. – 2025. – №11. – С. 69-71.

doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-69-71

Введение. Развитие птицеводства на промышленной основе неотъемлемо от разработки и поиска новых способов диагностики и методов борьбы с инвазионными заболеваниями, в особенности с протозойными.

На сегодняшний день среди протозойных заболеваний молодняка сельскохозяйственной птицы основную позицию занимают кокцидиозы. Наиболее распространенными и приносящими экономический ущерб являются кокцидии рода *Eimeria*. На долю эймерий исследователи отводят до 10% гибели молодняка птицы из общего количества падежа от всех заразных заболеваний [1,2].

Основной уникальностью простейших рода *Eimeria* является способность одновременного паразитирования нескольких видов эймерий в организме птицы, сопровождаясь не только снижением зоотехнических показателей, но и в некоторых случаях гибелю поголовья. К тому же, смешанная эймериозная инвазия в разы увеличивает риски развития некротического энтерита и выработки токсинов [3,4].

В связи с тем, что на сегодняшний момент самым доступным способом борьбы с эймериозом считается применение лекарственных средств, подавляющих развитие различных эндогенных стадий эймерий, практикующие специалисты стали сталкиваться с проблемой развития адаптации эймерий к существующим антиэймериозным препаратам.

Формирование феномена адаптации эймерий к лекарственным веществам является основной причиной перехода данного заболевания в латентную форму течения, что затрудняет не только своевременное проведение диаг-

ностических мероприятий, но и составление программ химиотерапевтических мероприятий, направленных на борьбу с эймериозной инвазией [5].

Поскольку с каждым годом превалирование лекарственно-устойчивых штаммов эймерий над штаммами, которые чувствительны к антиэймериозным препаратам, увеличивается, вопрос о применении альтернативных методов профилактики эймериоза становится все более острым. Одним из таких доступных методов является применение иммунобиологических препаратов, в состав которых входят живые вирулентные или аттенуированные вакцинны штаммы эймерий. На сегодняшний день широкое применение получили живые аттенуированные вакцины, основанные на принципе сокращения препотентного периода развития паразитов. Такие вакцины включают в себя живые штаммы наиболее экономически актуальных видов эймерий с искусственно измененными вирулентными и иммуногенными свойствами, что дает возможность минимизировать их патогенное воздействие на организм птицы, а также уменьшить использование антиэймериозных препаратов, тем самым, подавляя риск развития феномена адаптации эймерий к препаратам. Но, несмотря на то, что изменение биологических свойств у вакцинных штаммов эймерий закладывается на генетическом уровне и передается последующим поколениям, все же имеется риск возникновения реверсии биологических свойств в результате постоянных неселективных пассажей через восприимчивое поголовье птицы. Поэтому следует уделять особое внимание контролю биологических свойств вак-

Таблица 1. Результаты изучения стабильности вирулентных свойств вакцинированного производственного штамма *E. acervulina* Л-2-15

№ п/п	Доза ооцист на голову, млн.	Кол-во голов	Пало за 10 дней после заражения					% смертности
			5 сут.	6 сут.	7-10 сут.	всего		
1	2	5	0	0	0	0		0
2	3	5	0	0	0	0		0
3	4	5	0	0	0	0		0
4	5	5	0	1	0	1		20
5	6	5	1	1	0	2		40
6	7	5	1	3	0	3		60

цинных производственных штаммов эймерий во избежание возвращения изначальных вирулентных свойств [6,7].

Целью данной научно-исследовательской работы было изучение стабильности биологических свойств вакцинированного аттенуированного производственного штамма эймерий Л-2-15 вида *E. acervulina*.

Материал и методика исследований. Научно-исследовательская работа проводилась на базе отдела протозоологии и инфекционного вивария ВНИВИП. В работе использовали вакцинированный аттенуированный производственный штамм *Eimeria acervulina* Л-2-15 из коллекции аттенуированных штаммов кокцидий отдела протозоологии ВНИВИП. Аттенуация данного штамма проводилась путем селекции полевого изолята *E. acervulina* по принципу сокращенного препотентного периода. В процессе проведения исследований проводили оценку стабильности вирулентных свойств изучаемого штамма, также оценивали его чувствительность к антиэймериозным препаратам после 69 неселективных пассажей.

Определение стабильности вирулентных свойств проводили по следующей схеме: из цыплят-бройлеров 2-недельного возраста было сформировано 6 групп по 5 голов в каждой. Цыплят заражали *per os* изучаемым штаммом с помощью одноразового шприца объемом 3 см³ через катетер диаметром 1 мм в разных дозах (от 2 до 6 млн. спорулированных ооцист на голову). В течение 10 дней проводили наблюдение за опытной птицей, учитывали клинические проявления заболевания и патологоанатомические изменения у павшей птицы.

Определение степени вирулентности аттенуированного штамма эймерий проводили по методу Кербера и вычисляли LD₅₀ по формуле:

$$LD_{50} = LD_{100} \cdot \frac{\sum z d}{M},$$

где LD₁₀₀ – доза ооцист, которая вызвала падеж всех особей в группе; z – среднее арифметическое из числа павших от кокцидиоза от смежных доз; d – интервал между смежными дозами; M – число особей в группе.

Оценка чувствительности изучаемого штамма к различным антиэймериозным препаратам проводилась по методу М.В. Крылова, используя балльную оценку противококцидийного индекса (ПКИ) [8].

Для оценки чувствительности к антиэймериозным препаратам формировали 12 групп цыплят в возрас-

те 16 дней по 6 голов в каждой. Первые две группы являлись контрольными и препараты им не задавались, остальным группам с комбикормом задавали тестируемые препараты с первого дня жизни. Перед заражением и в конце опыта птицу взвешивали. В опыте тестировали следующие препараты: ласалоцид, салиномицин, мадурамицин, монензин, наразин, никарбазин, диклазурил, робенидин, наразин/никарбазин, монензин/никарбазин. Доза заражения изучаемым штаммом составила 4,5 млн. спорулированных ооцист на голову, что соответствует значению LD_{20,30}. Заражение цыплят проводили в 16-дневном возрасте. Корм с тестируемыми препаратами задавали за сутки перед заражением.

Результаты исследования и их обсуждение. Изучение стабильности вирулентных свойств штамма эймерий Л-2-15 было установлено, что LD₅₀ данного штамма составляет 6 млн. спорулированных ооцист на голову с летальностью 40%.

При учете клинических признаков у цыплят 4, 5 и 6 групп был зафиксирован жидккий пенистый помет. При вскрытии павшей птицы обнаружено вздутие 12-перстной кишки, ее слизистая оболочка отечна и увеличена, на поверхности имеются поражения в виде поперечных полос белого цвета.

Результаты изучения стабильности вирулентных свойств штамма представлены в табл. 1. По этим данным была рассчитана LD₅₀ данного штамма: LD₅₀ = 7000 000 - ((0,5+1,5+3) x 1000 000 / 5) = 6000 000.

При исследовании степени чувствительности штамма к антиэймериозным препаратам (табл. 2) было установлено, что после 69 неселективных пассажей ооцисты данного штамма проявляют высокую степень чувствительности ко всем протестированным препаратам.

ПКИ всех препаратов находился в границах от 173 до 184 баллов, что указывает на их высокую эффективность при заражающей дозе в 4,5 млн. ооцист/гол. и на возможность сдерживать инвазионный процесс при более высоких дозах заражения.

Заключение. Анализ результатов проведенной научно-исследовательской работы указывает на то, что после многочисленных неселективных пассажей через птицу вакцинированного аттенуированного производственного штамма *E. acervulina* Л-2-15 его вирулентные свойства и степень

Таблица 2. Результаты определения степени чувствительности вакцинированного аттенуированного производственного штамма *E. acervulina* Л-2-15 к антиэймериозным препаратам

№ п/п	Наименование группы	Доза ооцист на голову, млн.	Количество голов испытано	Пало	Выживаемость, %	Прирост массы, %	ПКИ
1	контроль чистый	-	8	0	100	183,00	200,0
2	контроль зараженный	4,5	8	0	100	63,97	135,0
3	ласалоцид	4,5	8	0	100	135,74	174,2
4	салиномицин	4,5	8	0	100	153,66	184,0
5	мадурамицин	4,5	8	0	100	144,76	179,1
6	монензин	4,5	8	0	100	148,39	181,1
7	наразин	4,5	8	0	100	146,37	180,0
8	никарбазин	4,5	8	0	100	150,20	182,1
9	диклазурил	4,5	8	0	100	151,82	183,0
11	наразин / никарбазин	4,5	8	0	100	144,76	179,1
12	монензин / никарбазин	4,5	8	0	100	151,82	183,0

чувствительности к антиэймериозным препаратам остаются без изменений, что указывает на отсутствие даже начальных признаков реверсии.

Научно-исследовательская работа выполнена в рамках государственного задания № 1022041100607-2-4.3.1.

Литература / References

1. Banfield, M.J. Effects of whole wheat substitution in broiler diets and viscosity on a coccidial infection in broilers / M.J. Banfield, R.P. Kwakkel, M. Groeneveld, R.A.H. Ten Doeschate, J.M. Forbes // Br. Poult. Sci. - 1999. - V. 40. - Suppl. 1. - P. 58-60. doi: 10.1080/00071669986891
2. McDougald, L.R. Protozoal infections / L.R. McDougald, H.M. Cervantes, M.C. Jenkins, M. Hess, R. Beckstead // In: Diseases of Poultry, 14th Ed.; D.E. Swayne, M. Boulainne, C.M. Logue [et al.] (Eds.). - Wiley, 2020. - V. 2. - Chpt. 28. - P. 1192-1254. doi: 10.1002/9781119371199.ch28
3. Бирюков, И.М. Сравнительная оценка применения аттенуированных штаммов культур кокцидий и кокцидиостатиков разных классов / И.М. Бирюков, Е.А. Симонова, В.М. Разбичкий // Птицеводство. - 2019. - №11-12. - С. 100-104. [Biryukov IM, Simonova EA, Razbitsky VM (2019). doi: 10.33845/0033-3239-2019-68-11-12-100-104 (in Russ.)]
4. Adhikari, P. An approach to alternative strategies to control avian coccidiosis and necrotic enteritis / P. Adhikari, A. Kiess, R. Adhikari, R. Jha // J. Appl. Poult. Res. - 2020. - V. 29. - No 2. - P. 515-534. doi: 10.1016/j.japr.2019.11.005
5. De Gussem, M. The control of coccidiosis in poultry / M. De Gussem, S. Huang // Intl. Poult. Prod. - 2008. - V. 16. - No 5. - P. 7-9.
6. Williams, R.B. Anticoccidial vaccines for broiler chickens: pathways to success / R.B. Williams / Avian Pathol. - 2002. - V. 31. - No 4. - P. 317-353. doi: 10.1080/03079450220148988
7. Williams, R.B. Intercurrent coccidiosis and necrotic enteritis of chickens: rational, integrated disease management by maintenance of gut integrity / R.B. Williams // Avian Pathol. - 2005. - V. 34. - No 3. - P. 159-180. doi: 10.1080/03079450500112195
8. Бирюков, И.М. Сравнительная эффективность применения в птицеводстве зарубежных и отечественных кокцидиостатиков с идентичными действующими веществами / И.М. Бирюков // Птицеводство. - 2020. - №10. - С. 63-65. [Biryukov IM (2020). doi: 10.33845/0033-3239-2020-69-10-63-65 (in Russ.)]

Сведения об авторах:

Бирюков И.М.: научный сотрудник отдела протозоологии; i_biryukov88@mail.ru. **Симонова Е.А.:** научный сотрудник отдела протозоологии; vetsaneco.vnivip@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 02.08.2025; одобрена после рецензирования 07.09.2025; принята к публикации 24.10.2025.

Research article

Assessment of Stability of the Biological Properties of Productive Vaccine Strain of *Eimeria acervulina* L-2-15

Ilya M. Biryukov, Ekaterina A. Simonova

All-Russian Research Veterinary Institute of Poultry Science – branch of Federal Scientific Center “All-Russian Research and Technological Institute of Poultry”

Abstract. The study was aimed at the assessment of stability of the biological properties of vaccine attenuated production strain of *Eimeria acervulina* L-2-15. The stability of virulence was assessed on 6 treatments of two-week broiler chicks (5 birds per treatment) infected per os with different doses of the strain (2 to 6 mio. of sporulated oocysts per bird). It was found that LD₅₀ of the strain is 6 mio. of sporulated oocysts per bird with lethality 40%. The sensitivity of the strain to 10 different anti-coccidial drugs (lasalocid, salinomycin, maduramicin, monensin, narasin, nicarbazin, diclazuril, robenidine, narasin/nicarbazin, monensin/nicarbazin) was assessed on 12 treatments of 16-day chicks (6 birds per treatment) with the dose of the strain 4.5 mio. of sporulated oocysts per bird (LD₂₀₋₃₀). It was found that M.V. Krylov's anti-coccidial index (combining mortality and bodyweight loss in the infected birds) for the anticoccidials studied was 173-184 points evidencing high efficiency of all drugs at this infecting dose of the eimerial strain. The conclusion was made that after numerous passages of the strain through the sensitive poultry its virulence and sensitivity to different anti-coccidials did not alter thus confirming the absence of even initial signs of the reversion of the attenuated strain.

Keywords: coccidiosis, Eimerias, vaccine strain of *E. acervulina*, attenuation, biological properties, virulence, sensitivity to coccidiostatics.

For Citation: Biryukov I.M., Simonova E.A. (2025) Assessment of stability of the biological properties of productive vaccine strain of *Eimeria acervulina* L-2-15. Птицеводство, 74(11): 69-71. (in Russ.)
doi: 10.33845/0033-3239-2025-74-11-69-71

(For references see above)

Authors:

Biryukov I.M.: Research Officer, Dept. of Protozoology; biryukov88@mail.ru. **Simonova E.A.:** Research Officer, Dept. of Protozoology; vetsaneco.vnivip@yandex.ru.

Submitted 02.08.2025; revised 07.09.2025; accepted 24.10.2025.

© Бирюков И.М., Симонова Е.А., 2025

ЮРИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ КОСИНЦЕВ (1947-2025)



25 октября 2025 г. ушел из жизни Почетный гражданин Наро-Фоминского округа Юрий Васильевич Косинцев. Человек выдающихся достижений и глубоких профессиональных знаний, он оставил неизгладимый след в развитии сельскохозяйственного производства нашего края.

Выпускник Тимирязевской сельскохозяйственной академии, посвятивший жизнь служению земле и людям, он возглавлял племзавод «Птичное» с 1987 г., преобразив его в современное и эффективное предприятие агропромышленного комплекса Московской области. Под его руководством завод стал одним из лучших хозяйств региона, способствуя укреплению продовольственной безопасности и процветанию местных жителей. Цыплята поставлялись племзаводом более чем в 200 товарных хозяйств страны, как автомобильным, так и авиатранспортом.

Юрий Васильевич внес значительный вклад в развитие науки и практики отечественного сельского хозяйства, получив заслуженное признание государства и общественности. За годы плодотворной работы он удостоился множества государственных наград, включая звание Заслуженного работника сельского хозяйства Российской Федерации и Государственную премию РФ.

Исключительная трудовая этика, профессионализм и ответственность позволили ему стать примером подражания для молодого поколения аграриев. Уважаемый коллегами и любимый жителями своего родного края, Юрий Васильевич Косинцев останется в памяти всех тех, кому посчастливилось работать рядом с ним.

Мы благодарны судьбе за знакомство с таким великим человеком, чья судьба неразрывно связана с историей развития Наро-Фоминского округа. Память о Ю.В. Косинцеве останется в сердцах потомков и будущих поколений работников сельского хозяйства. Вечная слава и светлая память почтенному гражданину нашей Родины!



ЛЮДМИЛА ПРОКОФЬЕВНА ЧЕРКАЩЕНКО



27 октября 2025 года на 76-м году ушла из жизни Черкащенко Людмила Прокофьевна.

Людмила Прокофьевна была выдающимся специалистом в области птицеводства, известным своим вкладом в развитие отечественной селекции птицы. Ее профессиональная деятельность охватывала многие годы плодотворной работы, направленной на улучшение продуктивных качеств сельскохозяйственной птицы, повышение эффективности производства яиц и мяса. Начала свою трудовую деятельность в Казахстане, а с 1997 г. вместе с селекционной программой учета и оценки птицы переехала в ГППЗ «Птичное», где проработала до закрытия предприятия более 20 лет. Последние годы помогала ООО «Ромашино» с разведением редких пород кур.

Она внесла значительный вклад в разработку новых кроссов кур, является автором яичных кроссов Птичное и Птичное 2, обладающих высокими показателями яйценоскости и устойчивости к заболеваниям. Под руководством Людмилы Прокофьевны были созданы уникальные методики оценки генетического потенциала птицы, что позволило значительно повысить эффективность племенной работы.

Ее научные труды и практические рекомендации получили широкое признание среди коллег и специалистов отрасли. Людмила Прокофьевна активно участвовала в подготовке молодых ученых и специалистов, передавая свой опыт и знания новому поколению селекционеров.

Светлая память о Людмиле Прокофьевне останется в сердцах всех, кто знал и ценил ее как профессионала своего дела и замечательного человека. Она оставила яркий след в истории отечественного птицеводства, вдохновив многих продолжать дело, начатое ей.

Редакция журнала «Птицеводство» выражает искренние соболезнования родным и близким Ю.В. Косинцева и Л.П. Черкащенко.



Росс 308 / Кобб 500
Инкубационное яйцо

avuk

vuk.com.tr



РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНЫХ
ОРГАНИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ВСЕХ ВИДОВ
ЖИВОТНЫХ И ПТИЦ



Экологичная альтернатива
антибиотикам:

подкислители, адсорбенты,
антибактериальные комплексы,
консерванты для кормов и сырья



117513, Москва,
Ленинский проспект,
дом 137, кор. 1
+7 (495)-931-91-90
techbio.ru

