

ПТИЦЕВОДСТВО

ОСНОВАН В ЯНВАРЕ 1951 ГОДА

№ 01. 2021

Яркий желток
может получиться
ТОЛЬКО
от здоровой
курицы

carophyll®
yellow



Многолетний опыт работы с каротиноидами позволил DSM получить продукты CAROPHYLL высокого европейского качества

- Уникальная рецептура продукта с отличными технологическими свойствами (смешиваемость, термостабильность).
- В сочетании с ROVIMIX® Ну·D® в составе MaxiChick® положительное влияние на выводимость, выход молодняка и качество цыплят.
- Мы с гордостью представляем новый 16-балльный веер DSM Yolk Fan™. **DSM YolkFan™** - простое средство измерения цвета желтка (подробнее спрашивайте у вашего менеджера DSM).



ПТИЦЕВОДСТВО

ISSN 0033-3239

Периодичность -

11 номеров в год

Учредители:

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации;
Коллектив редакции

Адрес редакции:

141311, Московская область,
г. Сергиев Посад
ул. Птицеградская, д.10.
Тел.:+7(903) 183-42-48
www.poultrypress.ru,
E-mail:pt.vnitip@yandex.ru

Главный редактор

Т.А. Егорова, доктор с.-х. наук



Редакция не несет ответственности за продукцию, рекламируемую фирмами и авторами

Подписано к печати 11.01.2021
Формат 60x90 1/8. Бумага мелованная. Усл. печ. л. 9

Отпечатано

в ООО «Медиа Гранд»
E-mail: info@mediagrandprint.ru
www.mediagrandprint.ru

Наши индексы в каталоге
Пресса России:
70737 (полугодовой)
82533 (годовой)

© «Птицеводство»



Редакционная коллегия



Фисинин В.И.
Председатель редколлегии

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



Ефимов Д.Н.

Россия, Сергиев Посад, директор ФНЦ «ВНИТИП» РАН, кандидат сельскохозяйственных наук



Егоров И.А.

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



Кочиш И.И.

Россия, Москва, заведующий кафедрой зооигиены 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



Салеева И.П.

Россия, Сергиев Посад, заведующая лабораторией технологии производства мяса ФНЦ «ВНИТИП» РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, член-корр. РАН



Суханова С.Ф.

Россия, Курган, заведующая лабораторией ресурсосберегающих технологий в животноводстве ФГБОУ ВПО «Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева», доктор сельскохозяйственных наук, профессор



Питер Ф. Сурай

Великобритания, профессор, доктор биологических наук, иностранный член РАН



Гонсало Г. Матеос

Испания, профессор зоотехнических наук в Политехническом Университете Мадрида, доктор ветеринарных наук



Яни Кихая

Румыния, Бухарест, Президент Румынской ассоциации производителей комбикормов, доктор наук по питанию птицы

ПТИЦЕВОДСТВО

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS

ЮБИЛЕИ

ANNIVERSARIES

Егорова Т.А., Толкачев А.П.

Журналу «Птицеводство» – 70 лет 4

Egorova T.A., Tolkachev A.P.

Journal "Ptitsevodstvo": 70th Anniversary

ГЕНОМНАЯ СЕЛЕКЦИЯ

GENOMIC SELECTION

Баркова О.Ю.

Обзор значимых локусов количественных признаков, ассоциированных с качеством скорлупы яиц кур 9

Barkova O.Yu.

Overview of significant quantitative trait loci associated with eggshell quality in chicken

КОРМЛЕНИЕ

NUTRITION

Егоров И.А., Егорова Т.В., Шевяков А.Н., Клейнерман Ю.Е.

Высокопротеиновая рыбная мука в комбикормах для цыплят-бройлеров 17

Egorov I.A., Egorova T.V., Shevyakov A.N., Kleinerman Yu.E.

Protein-rich fishmeal in compound feeds for broilers

Хамитова В.З., Османян А.К., Малородов В.В.

Продуктивность бройлеров при включении в полнорационные комбикорма цельного зерна пшеницы 22

Khamitova V.Z., Osmanyanyan A.K., Malorodov V.V.

The productive performance in broilers fed diets with partial substitution of whole wheat grain for the compound feeds

Злепкин В.А., Байер Т.А., Злепкина Н.А., Клещевникова В.В.

Развитие ремонтного молодняка и эффективность репродукции у яичных кур-несушек родительского стада при включении в рационы антиоксидантного витаминно-минерального комплекса и ферментного препарата 25

Zlepkin V.A., Baier T.A., Zlepkin N.A., Kleshchevnikova V.V.

The development of pullets and efficiency of reproduction in parental flock of layers with diets containing a vitamin-mineral antioxidant with or without multi-enzyme preparation

ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ

PRODUCTION SYSTEMS

Астраханцев А.А.

Показатели яйценоскости кур при содержании в клетках с различными параметрами посадки 34

Astrakhantsev A.A.

The productive performance in white and brown Lohmann layers kept in different cages at different flock density

Запевалов М.В., Качурин В.В., Наруков Е.Н.

Взаимосвязи технологических процессов глубокой переработки птичьего помета 38

Zapevalov M.V., Kachurin V.V., Narukov E.N.

Interrelations of the technological processes within the technology of deep processing of poultry manure

Рябчик И.В.

Влияние «Манюр Про» на качество подстилки и здоровье подушечек лап бройлеров при напольном выращивании 43

Ryabchik I.V.

The effects of "Manure PRO" on the litter quality and on the severity of pododermatitis and productive performance in broilers

КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ

PRODUCT QUALITY

Тюрина Д.Г., Лаптев Г.Ю., Новикова Н.И., Ильина Л.А., Ылдырым Е.А., Дубровин А.В., Филиппова В.А., Бражник Е.А., Меликиди В.Х.

Ожидания потребителей о безопасности мяса птицы в связи с заменой кормовых антибиотиков в рационах цыплят-бройлеров 49

Tiurina D.G., Laptev G.Yu., Novikova N.I., Ilyina L.A., Yldyrym E.A., Dubrovin A.V., Filippova V.A., Brazhnik E.A., Melikidi V.Kh.

Consumers' expectations regarding quality and safety of poultry meat as a driver for the substitution of antibiotic growth promoters in diets for broilers

ВЕТЕРИНАРИЯ

VETERINARY

Бовкун Г.Ф., Овseenko Ю.В., Рабченко Д.А.

Целесообразность изучения микробиоценоза кишечника цыплят при инвазивно-бактериальном заболевании 54

Bovkun G.F., Ovseenko Y.V., Rabchenko D.A.

The effectiveness of the screening of intestinal microbiota for diagnostics and treatment of an associated invasive and bacterial disease in broilers

САНИТАРИЯ И ЭКОЛОГИЯ

SANITARY & ECOLOGY

Козак С.С., Серегин И.Г., Козак Ю.А.

Требования к ветеринарно-санитарной обработке в цехах предприятий птицеперерабатывающей промышленности (обзор) 60

Kozak S.S., Seryogin I.G., Kozak Yu.A.

The requirements to veterinary sanitary programs for the units of poultry processing enterprises (a review)

ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ

ECONOMICS & MANAGEMENT

Голубов И.И.

Предпосылки эффективного функционирования перепеловодческого предприятия на рынке птицепродуктов 67

Golubov I.I.

The strategies of the effective operation of quail producing large-scale farm on poultry market



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).

Журналу «Птицеводство» – 70 лет



Егорова Т.А., доктор сельскохозяйственных наук, главный редактор
Толкачев А.П., технический редактор

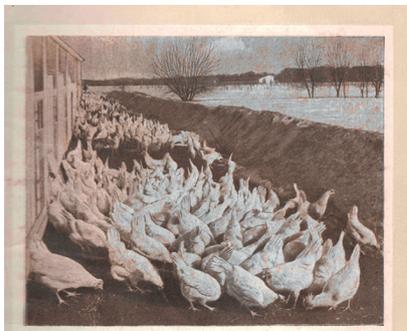
История периодических изданий по птицеводству в России началась в конце XIX – начале XX веков, с журналов «Птицеводное хозяйство», «Птицеведение и птицеводство» и др., в деятельности которых принимали активное участие первые птицеводы России, такие как И.И.Абозин, П.Н.Елагин, Д.М.Россинский и др. Журналы издавались под эгидой «Императорского Российского общества сельско-хозяйственного птицеводства», отделения орнитологии «Императорского Русского общества акклиматизации животных и растений» и т.д.

После революций 1917 г. выпуск этих журналов по понятным причинам прекратился. В период становления народного хозяйства в 1930 г. в Загорске (Московская обл.) был создан институт птицеводства (НИИП, позднее – ВНИИП, ВНИТИП), и с 1931 по 1940 гг. в Москве издавался ежемесячный журнал «Советское птицеводство» – орган Наркомзема РСФСР, Птицетреста, Колхозцентра и Животноводцентра, позднее – Наркомзема и НИИП. Редакцию журнала возглавляли Ф. Попов, К.Я. Киндеев; авторами статей были, в основном, ученые НИИП и ведомственные пропагандисты.

Великая Отечественная война привела к прекращению издания этого журнала, и только с января 1951 г., в период интенсивного послевоенного восстановле-



**Николай Павлович
Третьяков**



ния сельского хозяйства, издание ежемесячного научно-производственного журнала по птицеводству было возобновлено, под эгидой Министерств сельского хо-

зяйства РСФСР и СССР, уже под нынешним названием – «Птицеводство». От этой даты мы и отсчитываем наш нынешний юбилей – 70 лет.

Первым редактором «Птицеводства» стал **Николай Павлович Третьяков** (1901–1991), видный специалист в области инкубации, ученый и педагог, возглавлявший также в этот период ВНИИП. Он продолжил «генеральную линию», начатую еще дореволюционными журналами по птицеводству: сотрудничество науки и практики, распространение опыта передовых хозяйств. Благодаря этому журнал уже в первый год издания достиг значительного, по тем временам, тиража – 25 тыс. экземпляров. В течение 50-х гг. журнал освещал опыт работы первых крупных птицефабрик страны, вопросы интенсификации отрасли, перехода на клеточные системы содержания птицы и сухой тип кормления.

Среди авторов этого периода – такие видные ученые-птицеводы, как С.И. Сметнев, Н.В. Пигарев, Э.Э. Пенионжкевич, Н.С. Иоффе, Г.К. Отрыганьев, Л.Н. Вейцман, М.В. Орлов. Все чаще появлялись в журнале статьи руководителей и специалистов передовых птицеводческих хозяйств, способствовавшие повышению эффективности и культуры ведения отрасли.

В 1958 г. Н.П. Третьякова, перешедшего на педагогическую работу, сменил на посту главного

редактора **Михаил Николаевич Богданов** (1908–2005), участник Великой Отечественной войны, ранее начальник Главного управления птицеводства и инкубаторно-птицеводческих станций (ИПС) при Министерстве сельского хозяйства РСФСР. Благодаря работе в главке Минсельхоза по птицеводству он имел четкое представление о практических проблемах отрасли; при нем журнал стал настольным изданием для всех птицеводов – от ученых, руководителей и специалистов до птичников и механиков. В результате журнал достиг в то время своего наивысшего тиража – 60 тыс. экземпляров; например, одна только Жигулевская птицефабрика (Куйбышевская обл.) выписывала 119 экземпляров. У журнала были подписчики в 30 странах мира: Болгарии, Англии, Японии, США, Канаде, Австралии и др.

Это было время перехода отрасли на промышленные рельсы; в 1959–1960 гг. этой теме была посвящена целая дискуссия на страницах журнала. С 1961 г. тематика журнала существенно расширилась, укрепилась его связь с производством: члены редакции и редколлегии регулярно выезжали на предприятия, результатом чего стали тематические выпуски журнала и дополнительные выпуски по конкретным вопросам отрасли. В обновленную редколлегию журнала вошли видные ученые и организаторы: С.И. Сметнев, Р.А. Артемичев, Г.Я. Копыловская, Г.К. Отыганьев, И.А. Патрик, И.К. Савельев, В.А. Хмыров и др.

После постановления ЦК КПСС и Совмина СССР «Об организации производства яиц и мяса птицы на промышленной основе» (1964) и создания в 1965 г. систе-



Михаил Николаевич
Богданов

мы специализированных птицеводческих предприятий основной

темой журнала стали перспективы развития промышленного птицеводства страны, техническое перевооружение отрасли, внедрение прогрессивных технологий. На страницах журнала постоянно выступали руководители и специалисты Птицепромов СССР, союзных республик, краев и областей, передовых хозяйств, научно-исследовательских институтов. Лейтмотивом по-прежнему оставалась роль тесного союза науки и практики в решении основной задачи отрасли – обеспечения населения страны продуктами питания.

Приусадебное разведение птицы, забытое в эпоху коллективизации и ранний послевоенный пе-



2₁₉₆₈ ПТИЦЕВОДСТВО



Кирилл Вениаминович
Рождественский

риод, снова стало постепенно рассматриваться как дополнительный источник яиц и мяса птицы; в ре-

зультате в журнале в этот период появляется специальная рубрика «Приусадебное птицеводство». Нашло отражение в журнале и еще одно важное для птицеводов страны событие – прошедший в 1966 г. в Киеве XIII Всемирный Конгресс по птицеводству: редакция в полном составе выезжала на этот форум Всемирной научной ассоциации по птицеводству (ВНАП, WPSA), а также выпустила в преддверии форума специальный двоянный номер, посвященный развитию птицеводства в СССР. По отзывам иностранных делегатов Конгресса, журнал пользовался популярностью по всему миру.

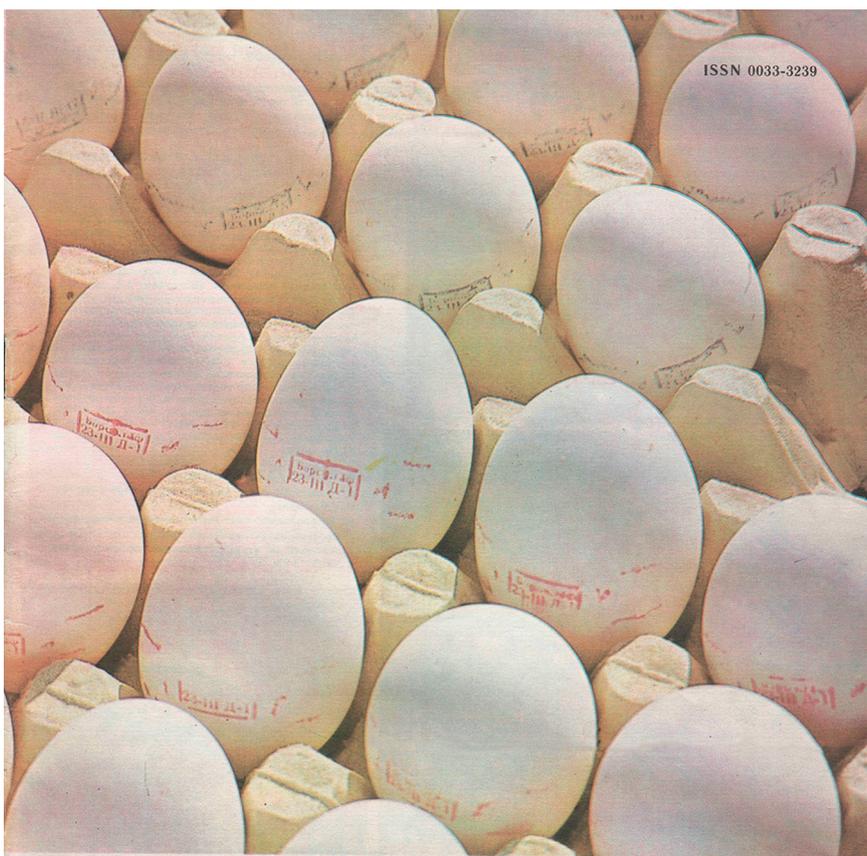
В 70-е гг. журнал продолжал освещать практику передовых

укрупненных птицеводств, новые формы экономической организации производства, такие как внутренний хозрасчет.

М.Н.Богданов возглавлял журнал до июня 1979 г. С июля 1979 г. по февраль 1980 г. его временно возглавила заместитель главного редактора Лидия Григорьевна Тринченко, а с марта 1980 г. новым (третьим по счету) главным редактором стал **Кирилл Вениаминович Рождественский** (1928–1990), специалист по кормлению птицы, ранее 15 лет возглавлявший отдел науки Птицепрома СССР и остававшийся на посту редактора до самой своей кончины в ноябре 1990 г. Широкие связи с советскими и зарубежными учеными и практиками птицеводства помогали ему поддерживать журнал интересным и востребованным.

Ведущей темой публикаций 80-х гг. было мясное птицеводство, прежде всего, производство бройлеров. Освещался опыт работы системы племенных хозяйств по мясной птице и введенных в строй крупных товарных бройлерных птицефабрик. Нашли отражение в журнале и такие злободневные темы того времени, как межхозяйственная кооперация и другие формы интеграции в сельском хозяйстве, внедрение частично и полностью автоматизированных производственных линий и систем. Не была забыта и тема взаимодействия науки с производством: в ряде программных статей об этом подробно рассказывал директор ВНИТИП В.И.Фисинин, бессменный член редколлегии журнала с января 1973 г.

С ноября 1990 г. по июль 1991 г. журнал временно возглавила заместитель главного редак-





**Михаил Григорьевич
Петраш**

тора Людмила Евгеньевна Веленец, а с августа 1991 г. новым (четвертым) главным редактором стал **Михаил Григорьевич Петраш**, с 1995 г. также занимавший пост заместителя генерального директора Птицепрома.

Ему выпало руководить журналом в сложное для всей страны, и для птицеводства в частности, время – эпоху распада СССР, кризиса науки и производства. Тиражи журнала сильно упали, сократилась и периодичность выпусков:

если в 1951–1993 гг. журнал выпускался ежемесячно, то в 1994–2001 гг. он выходил вдвое реже (6 номеров в год). Здесь стоит отметить стойкость коллектива редакции (Л.Е.Веленец, редакторы Валентина Ивановна Благова, Тамара Ивановна Жеребятьева), который не опустил руки в это трудное время.

В «лихие 90-е» журналу, как и всей стране, пришлось перейти на рыночные отношения. С прекращением финансирования со стороны Минсельхоза и издательства «Колос» основным источником выживания журнала стала реклама и спонсорская помощь. По словам М.Г.Петраша, «Мы выстояли благодаря поддержке верных читателей, которые не отказались от подписки, несмотря на повышение цен, и покровительству некоторых хозяйств-спонсоров, не оставивших нас в трудную минуту».

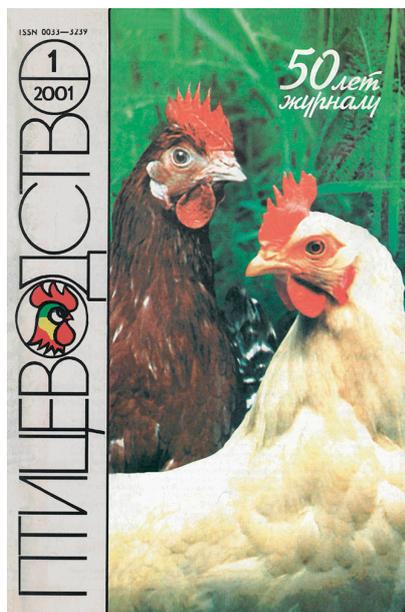
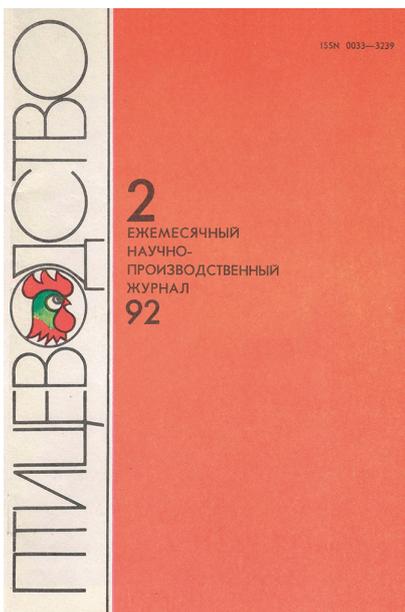
В начале нового тысячелетия и птицеводство страны, и его рупор постепенно начали возрождаться: в 2002–2003 гг. выходило уже по 8 номеров в год,



**Раиса Степановна
Бачкова**

а в 2004–2018 гг. журнал снова стал выходить ежемесячно.

С начала 2006 и до конца 2018 г. коллектив редакции возглавляла **Раиса Степановна Бачкова**. За этот период коллектив постепенно сократился, фактически, до одной Раисы Степановны, которая стала и главным, и техническим редактором, и репортером, и фотографом, и корректором. Благодаря ее трудолюбию и преданности, доброжелательной общительности в сочета-





Татьяна Анатольевна
Егорова



нии с настойчивостью наш журнал выживал и продолжал свое дело в непростых современных условиях.

Журнал всегда тесно сотрудничал с ВНИТИП, поэтому неудивительно, что с января 2019 г. его возглавил сотрудник ФНЦ «ВНИТИП» РАН – молодой ученый, доктор сельскохозяйственных наук, заместитель директора по научной работе **Татьяна Анатольевна Егорова**, ставшая шестым (и ныне действующим) главным редактором «Птицеводства». Обновился и состав редколлегии, куда вошли как маститые (академики РАН В.И. Фисинин, И.А. Егоров, И.И. Кочиш, С.В. Енгашев), так и молодые (член-корр. РАН И.П. Салеева, профессор С.Ф. Суханова, директор ФНЦ ВНИТИП РАН кандидат сельскохозяйственных наук Д.Н. Ефимов) российские ученые-птицеводы, а также известные иностранные ученые – профессора П.Ф. Сурай (Великобритания) и Г.Г. Матеос (Испания), доктор Я. Кихая (Румыния).

В последние годы журнал стал «менее производственным»,



но зато «более научным». Статьи по производственному опыту конкретных птицеводств стали появляться намного реже, несмотря на рост числа успешных предприятий после кризисных 1990-х гг. Это связано не только с общей децентрализацией отрасли в постсоветский период; отчасти это объясняется тем, что хозяйства сейчас все чаще возглавляют бизнесмены современного склада, которые рассматривают свои достижения как «секретные ноу-хау», коммерческую тайну. Хотя есть и исключения, такие как АО «Угличская птицефабрика» по перепелам, специалисты которой продолжают тесно сотрудничать с учеными ФНЦ «ВНИТИП» РАН и регулярно делиться своим опытом организации работы хозяйства с читателями журнала. Мы были бы рады, если бы и другие птицеводства делились бы с нами и нашими читателями своими успехами и радостями, трудностями и проблемами. Пишите нам!

При этом требования к научным статьям в этот период стали более строгими, повысился уро-

вень научного редактирования, появилась практика независимого рецензирования статей, аннотации стали даваться в принятом для научных статей формате на русском и английском языках. Все это позволило журналу (выходящему в последние 2 года с периодичностью 10 номеров в год) войти в топ-лист ведущих научных журналов страны (Российский индекс научного цитирования – RSCI) с довольно высоким для сельскохозяйственного издания импакт-фактором, а также в перечень журналов ВАК РФ.

Проблематика научных статей продолжает идти в ногу со временем. В последние годы в журнале публикуются статьи не только по традиционным направлениям исследований (генетика и селекция, кормление, физиология, технология содержания птицы, инкубация яиц, ветеринария, переработка и утилизация отходов, санитарно-экологические аспекты птицеводства, приусадебное птицеводство, экономика отрасли, птицеперерабатывающая промышленность и т.д.), но и по таким современным направлениям науки, как состав и функция симбионтной микрофлоры пищеварительного тракта птицы, геномная селекция, нутригеномика.

«Птицеводство» также продолжает освещать мероприятия Росптицесоюза и различные выставки, семинары и конференции, связанные с отраслью.

Да, журнал изменился – но изменилась и вся страна, и изменения продолжают. Коллектив редакции надеется, что сможет и далее делать все, от него зависящее, чтобы изменения были к лучшему!

Обзор значимых локусов количественных признаков, ассоциированных с качеством скорлупы яиц кур

Баркова О.Ю., кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

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

Аннотация: Рассмотрены последние данные исследований молекулярной генетики кур, которые могут способствовать повышению яичной продуктивности птицы отечественной селекции. Современные технологии селекции используют ДНК-маркеры, которые помогают идентифицировать локусы количественных признаков (QTL), связанные с признаками яйценоскости. Маркерная селекция может значительно ускорить процесс селекции птицы по хозяйственно-полезным признакам. Идентификация многочисленных однонуклеотидных полиморфизмов (SNP) в геномах животных, прогресс в области высокопроизводительного секвенирования, разработка вычислительных методов анализа данных SNP, выполняемых с помощью массивов высокой плотности, позволили использовать их в геномном картографировании генов-кандидатов. В данной работе проанализированы литературные данные, полученные при помощи полногеномного поиска ассоциаций (GWAS) для отбора QTL и генов-кандидатов, влияющих на яйценоскость, массу, прочность и толщину яичной скорлупы для дальнейшего создания системы QTL, отвечающей за яичную продуктивность кур-несушек и качество яиц.

Ключевые слова: локусы количественных признаков (QTL), однонуклеотидный полиморфизм (SNP), куры, качество яиц, масса скорлупы, прочность скорлупы.

Фундаментальной основой селекции кур является выбор конкретных особей с желаемыми качествами. Селекция современных несушек длится десятилетия, но в процессе разведения яичных пород селекционеры столкнулась с двумя основными проблемами: сложность измерения фенотипических параметров для каждой особи и отсутствие данных о влиянии петухов на яичную продуктивность. Несмотря на успех, достигнутый в птицеводстве за последние десятилетия, традиционные программы разведения не могут в полной мере решить задачи по ускорению селекционного процесса по увеличению яичной продуктивности и качеству яйца. Современные технологии молекулярной генетики и наличие ДНК-маркеров, помогающих идентифицировать ло-

кусы количественных признаков (QTL), отвечающие за признаки яйца, и использовать их в маркерной селекции позволяют значительно ускорить селекционный процесс [1].

Анализ популяций с помощью микросателлитных и SNP-маркеров (SNP – single nucleotide polymorphism, однонуклеотидный полиморфизм) позволил выявить тысячи QTL, оказывающих влияние на экстерьер, здоровье, физиологию и продуктивные качества кур. Несмотря на то, что выявлено множество QTL и некоторые каузальные гены, применение этих результатов в коммерческих линиях кур по-прежнему неосуществимо из-за точности картирования QTN (нуклеотиды количественных признаков). Идентификация многочисленных SNP в геномах животных, про-

гресс в секвенировании с высокой пропускной способностью, развитие и разработка вычислительных методов для анализа данных SNP-чипов высокой плотности сделали возможным использование геномной оценки в животноводстве. Успехи исследования генома, такие как полногеномный поиск ассоциаций (GWAS) для обнаружения локусов, влияющих на молочную продуктивность, рождаемость и рост у крупного рогатого скота [2], вызвало интерес к использованию SNP-платформ с высокой плотностью генотипирования для идентификации нуклеотидных последовательностей, влияющих на яичную продуктивность и количественные признаки у кур.

В настоящее время выявлено 784 QTL, ассоциированных с качеством скорлупы куриного





яйца, и QTL, связанных с такими признаками как яйценоскость (315), масса яйца (382); эти данные собраны в базе AnimalQTLdb (<http://www.animalgenome.org/cgi-bin/QTLdb/index>).

Во всем мире для потребления человеком производится миллиарды яиц ежегодно. Изменения свойств яичной скорлупы напрямую связаны с повышением риска болезней пищевого происхождения для потребителя. Низкое качество яичной скорлупы также приводит к большему количеству треснувших яиц при автоматической сортировке и упаковке в условиях их промышленного производства. С другой стороны, яичная скорлупа является биологически значимой структурой для развития эмбриона, контролируя газообмен и обмен кальция у развивающегося цыпленка. Эмбрионы из яиц с тонкой скорлупой имеют высокую смертность из-за высоких потерь воды во время инкубации. Более того, масса яичной скорлупы уменьшается в процессе старения кур-несушек, что препятствует продлению цикла яйцекладки, поэтому понимание механизма генетического контроля качества скорлупы с возрастом несушек имеет большое экономическое и биологическое значение [3].

В 2016 г. были опубликованы данные первого GWAS-анализа популяции кур с чипом SNA (60 K) средней плотности для уточнения ассоциаций с признаками качества яйца, такими как масса, толщина и упругая деформация скорлупы, в 11 временных точках от начала яйцекладки до 72 недель жизни [4]. Почти весь значимый локус находился в районе, охватывающем 57,3 до 71,4 Mb хромосомы 1 (GGA1). Всего выявлено пять значимых миссенс-мутаций на GGA1 и одна – на GGA4. Они локализованы в 6 генах: фосфатидилинозитол-4-фосфат-3-киназа, каталити-

ческая субъединица типа 2 гамма (PIK3C2G); инозитол 1,4,5-трифосфатный рецептор типа 2 (ITPR2); RecQ-подобная геликаза (RECQL); С-член 9 подсемейства АТФ-связывающей кассеты (ABCC9) и кандидат на восприимчивость к раку 1 (CASC1) на GGA1 и не-SMC-субъединица G-комплекса конденси-на I (NCAPG) на GGA4. Тем не менее, только два SNP, rs312347405 и rs316607577, расположенные на PIK3C2G и ITPR2, оставались наиболее ассоциированными с признаками качества скорлупы после многомерного GWAS.

Аллели rs312347405 в гене PIK3C2G оказывали наибольшее влияние на фенотипическую изменчивость качества скорлупы. Куры, гомозиготные по rs312347405 аллелям GG, несли яйца с высокой прочностью скорлупы, которая уменьшалась по мере старения несушек. Ген PIK3C2G принадлежит к семейству фосфоинозитид-3-киназы (PI3K), содержит липид-киназную каталитическую область, а также С-концевой C2 домен, который действует как кальций-связывающий фосфолипид [5]. Протеомный анализ выявил высокую концентрацию липид-связывающих белков, таких как внеклеточный белок, связывающий жирные кислоты (экс-FABP), просапозин и аполипопротеин D, в белковом матриксе скорлупы. Анализ ассоциаций выявил ген, связанный с рецептором липопротеина низкой плотности белка 8 (LRP8), как нового кандидата в матриксе скорлупы, значительно ассоциированного с качеством скорлупы яйца [4]. PIK3C2G, за счет домена C2, действует как мотив связывания липидов и также ассоциирован с образованием яичной скорлупы; он может опосредовать транслокацию белков на липидные мембраны, а также регулирует белок-белковые взаимодействия у человека и млекопитаю-

щих. Взаимодействие белков матрикса и кальцита образуют биокерамическую структуру яичной скорлупы [6].

Ген ITPR2, в котором расположен SNP rs316607577 (экзон 25), был позиционным и функциональным геном-кандидатом для качества яичной скорлупы. Мутация rs316607577 гена ITPR2 является неконсервативной заменой серина на глицин, при этом глицин-кодирующий аллель ассоциируется с более прочной яичной скорлупой. Ген ITPR2 был известен как медиатор в эндоплазматическом ретикулуме, запускающий процесс высвобождения кальция путем мобилизации его ионов из внутриклеточного депо во многих типах клеток [4]. ITPR2 выявлен в маточной эпителиальной ткани у кур, и его экспрессия в матке во время кальцификации яичной скорлупы была значительно выше, чем в яйцеводе и 12-перстной кишке, которые также характеризуются активным метаболизмом кальция. ITPR2 играет роль в регуляции внутриклеточного транспорта ионного кальция в матке и способствует процессу кальцификации скорлупы.

Вследствие этого PIK3C2G и ITPR2 были впервые рассмотрены как первичные гены-кандидаты, связанные с качеством яичной скорлупы [4].

В другом исследовании было выявлено 66 QTL, ассоциированных с 7 признаками яичной продуктивности, такими как интервал между яйцекладкой, возраст снесения первого яйца, количество снесенных яиц и т.д., и 223 QTL, ассоциированных с признаками качества яйца, такими как толщина, масса и упругая деформация скорлупы и т.д. (см. Chicken QTLdb); путем проведения ассоциативного анализа маркеров внутри или рядом с генами-кандидатами было выявлено несколько нуклеотидных замен,



влияющих на качество яиц [7]. Значимым достижением вышеуказанного исследования является то, что большинство SNPs, найденные в геноме кур, находятся в пределах известных генов, указывающих на наличие неравновесия по сцеплению между SNP-маркерами и каузальными мутациями внутри или вблизи генов, хотя функции и характеристики данных генов детально изучены не были. Идентификация этих локусов может дать новые сведения о генетических основах яичной продуктивности. Авторы определили несколько важных SNP, влияющих на массу скорлупы в разном возрасте; так, один значительный SNP (rs13636444), связанный с этим признаком, находится во втором интроне гена GALNT1. У человека некоторые нуклеотидные мутации GALNT1 могут вызывать рак яичников. С другой стороны, «дикий» тип гена GALNT1 может обеспечить нормальные функции яичника человека [8]. Характеристика этого гена у кур все еще до конца не изучена, и названное исследование является первой работой о том, что полиморфизм данного гена связан с качеством яйца.

Другой SNP (rs14411624), связанный с массой скорлупы, расположен на GGA3 в гене тирозиновой протеинкиназы BLK, и может быть новым QTL, поскольку он не совпадает с ранее сообщенными QTL или генами-кандидатами для данного признака у кур [7]. В этом предполагаемом районе QTL существует множество известных генов, включая гены, связанные с ДНК-модификацией, транскрипцией, репликацией и РНК-трансляцией (NEIL2, GATA4, MCM3 и TRAM2); гены, связанные с иммунными функциями организма (IL17, антимикробный пептид CNP1 и кластер гена бета-дефензина); ген, играющий роль в гомеостазе кальция

(EFHC1). Функции большинства генов, упомянутых выше, не полностью изучены у кур, хотя они широко изучались у человека [9].

Был также выявлен SNP rs14022717 на GGA11, имеющий значительную ассоциацию с массой скорлупы и расположенный в третьем интроне гена ZNF536, который кодирует ДНК-связывающий белок и функционирует как транскрипционный репрессор. Это первое сообщение о том, что ZNF536 может влиять на массу скорлупы яйца у кур. Многие области QTL, влияющие на толщину яичной скорлупы, были обнаружены предыдущими исследованиями и расположены на GGA1, GGA2, GGA5 и GGA7. Некоторые гены-кандидаты для толщины яичной скорлупы также были идентифицированы на GGA2, GGA4, GGA8 и GGA9 [7]. Обнаружены две ассоциации на GGA1 для толщины скорлупы: rs13978498, который находится в гипотетическом локусе LOC418918, а другой – rs13968878 в известном гене ENOX1 (ecto-NOX дисульфид-тиоловый обменник 1), который участвует в клеточном иммунитете и росте, способствуя клеточной выживаемости. Район покрывает эти два SNP от 171,22 Мб до 179,35 Мб на GGA1, который может быть новым QTL для толщины скорлупы, и около 70 Мб от QTL, о котором сообщалось в исследовании [10].

В исследовании [11] установлен наиболее значимый SNP (GGaluGA315030), имеющий ассоциацию с яйценоскостью, локализованный в интроне 12 гена GRB14 и кодирующий фактор роста рецептор-связывающего белка. У человека и млекопитающих ген GRB14 имеет высокие уровни экспрессии в яичнике, печени, почках, скелетных мышцах. Он взаимодействует с рецепторами инсулина (IR) и инсулиноподобным рецептором фактора роста

(IGFR), и может играть ингибирующую роль сигнальных путей тирозинкиназного рецептора. Известно, что IGF и IGFR у кур регулируют функции яичников и развитие в нем фолликулов. Хотя функция GRB14 у кур не определена, она может сочетаться с системой IGF и влиять на яйценоскость. Также был выявлен значимый SNP rs317449530, локализованный в 3'-UTR в гене GTF2A1 на GGA5 для признака яйценоскости. GTF2A1 является общим фактором транскрипции и взаимодействует с TFIIID-промоторным комплексом, необходимым для инициации транскрипции, посредством РНК-полимеразы II. Он используется в медицине как точный биомаркер для выявления овариальной опухоли [11].

Возраст снесения первого яйца характеризует скорость полового созревания кур; на него влияют несколько факторов, таких как питание, продолжительность светового дня и генетический потенциал. SNP GGaluGA092322 во втором интроне гена ODZ2 имел значительную ассоциацию с вышеуказанным признаком [11]. ODZ2, также известный как тенеурин 2, кодирует белок поверхности нейронных клеток и играет важную роль в развитии нервной системы. Было обнаружено, что тенеурин имеет значительный уровень экспрессии в развивающемся мозге цыплят, и особенно в зрительной системе, включая сетчатку и зрительный тектум [12]. В этом исследовании было впервые выявлено, что тенеурин 2 может влиять на половую зрелость молодых. Кроме того, некоторые предыдущие исследования показали, что интенсивность света влияет на возраст снесения первого яйца, и более длительные периоды воздействия света на кур могут привести к более ранней половой зрелости. Поскольку световой день стимулирует яйцекладку, главным образом,



через зрительную и нервную системы, гены, связанные с этими системами, могут влиять на половую зрелость у кур [11].

Основываясь на результатах GWAS при помощи Affymetrix Axiom 600K Chicken Genotyping Array (Affymetrix, Inc., Santa Clara, CA, USA), китайские ученые [13] идентифицировали геномную область на хромосоме 20, включающую несколько генов-кандидатов: EDN3, BMP7, BPIFB3 и PCK1, участвующих в развитии гребня и репродуктивной системы кур. Проведенный анализ ассоциации вышеуказанных генов с яичной продуктивностью подтвердил плейотропный эффект выбранных локусов и идентифицировал 37 SNP, в значительной степени связанных с яйценоскостью. Данные SNP тесно распределены на хромосоме 20, которая охватывала область размером 2,4 Мб от 10785 456 до 13243 956 п.н., включая гены EDN3 и BMP7, что указывает на геномную область, оказывающую сильное влияние на яйценоскость. Эти два гена играют известную роль в регуляции как функции яичников, так и меланогенеза, что указывает на плейотропный эффект на гиперпигментацию и яйценоскость у кур местной китайской синескорлупной породы дунсян (Dongxiang). Эндотелины (EDN) представляют собой вазоактивные пептиды, состоящие из 21 аминокислоты, которые играют роль в различных репродуктивных процессах, таких как образование стероидных гормонов, фолликулогенез и овуляция. Обнаружено, что экспрессия EDN3 повышена в яичниках у кур с темными гребнями. Основываясь на плейотропных эффектах EDN3, авторы пришли к выводу, что повышенная экспрессия EDN3 увеличивает меланогенез

и ингибирует фолликулогенез, что приводит к ассоциации между цветом гребня и яйценоскостью. Ген BMP7 выполняет известные функции в фолликулогенезе и овуляции у млекопитающих и кур: он может увеличивать экспрессию гена рецептора фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) в клетках гранулезы человека и снижать экспрессию гена рецептора лютеинизирующего гормона. Он также увеличивает выработку эстрадиола, стимулируя активность ФСГ. У кур BMP7 может способствовать развитию фолликулов, стимулируя пролиферацию гранулезных клеток. Установлено подавление экспрессии BMP7 в яичниках у кур с темными гребнями, что потенциально может быть связано с яйценоскостью и количеством меланина [12].

В результате многолетних исследований нами было выявлено два мажорных и каузальных QTL на 4 хромосоме кур, значительно ассоциированных с яичной продуктивностью. Первый SNP rs14491030 находится в 14 экзоне гена NCAPG (не-SMC-субъединице CAP-G комплекса конденсина I) в позиции 78775527 п.н. и оказывает значительное влияние на массу яйца [14]. Конденсин I является субъединичным белковым комплексом структурного поддержания хромосом (SMC), основной функцией которого является компактизация хроматина и разделение хроматид в ходе их митотической сегрегации, а также участвует в регуляции экспрессии, рекомбинации и репарации генов. Ген NCAPG у крупного рогатого скота на 6 хромосоме определяет рост, вес, отложение жира, потребление корма и мясную продуктивность [15]. Таким образом, ген NCAPG имеет тенденцию оказывать влияние на признаки роста животных.

Второй SNP 2_1 нуклеотидной последовательности CR523443 был выявлен при анализе экспрессии в реальном времени тканей яйцевода и значительно ассоциирован с толщиной и упругой деформацией скорлупы и массой яйца [16].

По влиянию на признаки яйца данные SNP можно отнести к мажорным QTL, поскольку их эффект составляет одну сигму, что дает возможность использовать их в качестве селекционного маркера по признакам: масса яйца, толщина и упругая деформация скорлупы [14,16].

Система QTL, влияющих на яйценоскость кур, будет создана путем интеграции литературных данных с собственными экспериментальными данными. Стратегия обнаружения QTL основана на наличии в геноме гомозиготных участков хромосом как признаков интенсивного отбора кур по яичной продуктивности. Для решения этой проблемы будут использоваться технология массивов SNP и методы обнаружения расширенной гомозиготности гаплотипов (ЕНН), таких как XP-ЕНН, hapFLK и XP-CLR. Основой для определения QTL, влияющих на яйценоскость, будут разные породы кур (декоративные, мясные и яичные). Среди обнаруженных областей ЕНН будут выбраны только те, которые либо совпадают с QTL из литературных источников, либо включают гены, потенциально участвующие в яичной продуктивности.

Литература

1. Matukumalli L.K., Lawley C.T., Schnabel R.D., Taylor J.F., Allan M.F. Development and characterization of a high density SNP genotyping assay for cattle // PLoS One. – 2009. – V. 4. – P. e5350.
2. Sahana G., Guldbbrandtsen B., Bendixen C., Lund M.S. Genome-wide as-



- sociation mapping for female fertility traits in Danish and Swedish Holstein cattle // *Anim. Genet.* – 2010 – V. 41. – P. 579–588.
3. Meir M., Ar A. Changes in eggshell conductance, water loss and hatchability of layer hens with flock age and moulting // *Brit. Poult. Sci.* – 2008. – V. 49, No 6. – P. 677–684.
 4. Sun C., Qu L, Yi G, Yuan J, Duan Z, Shen M, Qu L, Xu G, Wang K., Yang N. Genome-wide association study revealed a promising region and candidate genes for eggshell quality in an F2 resource population // *BMC Genomics.* – 2015. – V. 16. – P. 565.
 5. Yao J.F., Chen Z.X., Xu G.Y., Wang X.L., Ning Z.H., [et al.] Low-density lipoprotein receptor-related protein 8 gene association with egg traits in dwarf chickens // *Poult. Sci.* – 2010. – V. 89, No 5. – P. 883–886.
 6. Balla T. Inositol-lipid binding motifs: signal integrators through protein-lipid and protein-protein interactions // *J. Cell Sci.* – 2005. – V. 118, No 10. – P. 2093–2104.
 7. Dunn I.C., Joseph N.T., Bain M., Edmond A., Wilson P.W. Polymorphisms in eggshell organic matrix genes are associated with eggshell quality measurements in pedigree Rhode Island Red hen // *Anim. Genet.* – 2009. – V. 40. – P. 110–114.
 8. Sellers T.A., Huang Y., Cunningham J., Goode E.L., Sutphen R. Association of single nucleotide polymorphisms in glycosylation genes with risk of epithelial ovarian cancer // *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* – 2008 – V. 17. – P. 397–404.
 9. Sasaki O., Odawara S., Takahashi H., Nirasawa K., Oyamada Y. [et al.] Genetic mapping of quantitative trait loci affecting body weight, egg character and egg production in F2 intercross chickens // *Anim. Genet.* – 2004. – V. 35. – P. 188–194.
 10. Strausberg R.L., Feingold E.A., Grouse L.H., Derge J.G., Klausner R.D. [et al.] Generation and initial analysis of more than 15,000 full-length human and mouse cDNA sequences // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* – 2002. – V. 99. – P. 16899–16903.
 11. Liu W., Li D., Liu J., Chen S., Qu L., Zheng J., Xu G., Yang N.A. Genome-wide SNP scan reveals novel loci for egg production and quality traits in White Leghorn and Brown-Egg Dwarf layers // *PLoS One.* – 2011. – V. 6, No 12. – P. e28600
 12. Kenzelmann D., Chiquet-Ehrismann R., Leachman N.T., Tucker R.P. Teneurin-1 is expressed in interconnected regions of the developing brain and is processed in vivo // *BMC Dev. Biol.* – 2008. – V. 8. – P. 30.
 13. Dong X., Li J., Zhang Y., Han D., Hua G., Wang J., Deng X., Wu C. Genomic analysis reveals pleiotropic alleles at EDN3 and BMP7 involved in chicken comb color and egg production // *Front. Genet.* – 2019. – V. 10. – P. 612.
 14. Barkova O.Y., Smaragdov M.G. Association of a nonsynonymous substitution in the condensin NCAPG gene with traits of eggs in laying hens // *Rus. J. Genet. Appl. Res.* – 2016. – V. 6, No 8. – P. 804–808.
 15. Eberlein A., Takasuga A., Setoguchi K. [et al.] Dissection of genetic factors modulating fetal growth in cattle indicates a substantial role of the non-SMC condensin I complex, subunit G (NCAPG) gene // *Genet.* – 2009. – V. 183, No 3. – P. 951–964.
 16. Баркова О.Ю. Ассоциация однонуклеотидной замены SNP2-1 с признаками качества яйца у кур-несушек // *Птицеводство.* – 2019. – № 7–8. – С. 14–18.

Для контакта с автором:

Баркова Ольга Юрьевна
E-mail: barkoffws@list.ru

Overview of Significant Quantitative Trait Loci Associated with Eggshell Quality in Chicken

Barkova O.Yu.

Federal Scientific Center for Animal Husbandry of L.K. Ernst

Summary: *The recent data on molecular genetics of chicken are reviewed which can contribute to the improvement of egg productivity in domestically selected chicken. Current selection strategies involve DNA markers to identify quantitative traits loci (QTL) associated with egg productivity; marker assisted techniques can significantly accelerate the selection for economically valuable traits. The identification of numerous single-nucleotide polymorphisms (SNP) in animal genomes, progress in high-performance sequencing, and the development of computational methods for analysis of SNP data using high-density arrays have allowed for the use of SNP in genomic mapping of candidate genes. In the study presented the published data of the genome-wide association studies (GWAS) aimed at the identification of QTL and candidate genes which affect egg production, weight, thickness and strength of the eggshell in chicken are reviewed; these data will be used for further development of the QTL system responsible for egg production and quality traits in laying hens.*

Keywords: *quantitative trait loci, single-nucleotide polymorphism, chicken, egg quality, eggshell weight, eggshell strength.*

Высокопротеиновая рыбная мука в комбикормах для цыплят-бройлеров

Егоров И.А., доктор биологических наук, академик РАН, руководитель научного направления - питание сельскохозяйственной птицы

Егорова Т.В., кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

Шевяков А.Н., кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, зав. лабораторией биохимического анализа, руководитель Испытательного центра

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

Клейнерман Ю.Е., директор

ООО «Ветснаб»

Аннотация: Исследования выполняли на 2 группах бройлеров селекции СГЦ «Смена» с 1- до 35-суточного возраста, при клеточном содержании птицы. Контрольная группа бройлеров получала полнорационный комбикорм растительного типа, сбалансированный по всем питательным веществам, а опытная – полнорационный комбикорм аналогичной питательности с включением изучаемой рыбной муки в количестве 5% до 21 суток и 3% – с 22 до 28 суток. С 29 суток рыбная мука исключалась из рациона. Рыбная мука содержала 3,66% влаги, 76,70% сырого протеина, 7,97% сырого жира. При этом содержание кальция составило 4,51%, фосфора – 2,62%, натрия – 1,10%; уровень лизина составлял 7,09%, а метионина + цистина – 3,36%. Живая масса бройлеров в возрасте 35 суток в опытной группе достоверно повысилась на 7,54% ($p < 0,001$), а конверсия корма снизилась на 6,84%. Рыбная мука не оказала существенного негативного влияния на вкусовые качества мяса; содержание сырого протеина в грудных мышцах в опытной группе было на 3,35% выше, сырого жира – на 1,09% ниже, чем в контроле. Сделан вывод, что ввод высокопротеиновой рыбной муки в комбикорма позволяет получить хорошую сохранность, живую массу и приросты живой массы бройлеров за счет лучшего использования питательных веществ, причем улучшение продуктивности и меньшее использование синтетических аминокислот полностью окупает затраты на рыбную муку.

Ключевые слова: рыбная мука, цыплята-бройлеры, аминокислоты, зоотехнические показатели, использование питательных веществ, конверсия корма, качество мяса.

Введение. Специалисты птицеводческих хозяйств постоянно минимизируют нормы введения рыбной муки в рационы птицы, руководствуясь исключительно ценовым фактором. Однако практика кормления, особенно молодняка птицы, показывает, что белок рыбной муки и другие питательные вещества этого кормового средства являются незаменимыми, особенно при выращивании племенной птицы, а также при разное несушек.

Рыбная мука является одним из самых лучших и концентрированных белковых кормов для животных. Переваримость белка из рыбной муки хорошего качества

составляет 95%. Она содержит оптимальное соотношение аминокислот, при вводе ее в комбикорма в количестве до 5–7% обеспечивается потребность цыплят-бройлеров во всех аминокислотах, что связано с тем, что в рыбной муке содержится максимальное количество незаменимых аминокислот, превышающее уровень таковых во всех продуктах переработки мяса и растительных источниках протеина, причем в оптимальном для роста соотношении.

Ценность рыбной муки определяется составом сырья, из которого она производится, а также технологиями переработки.

Дефицит рыбной муки ежегодно увеличивается, а высокая ее стоимость способствует фальсификации этого продукта. Наиболее часто рыбную муку фальсифицируют с помощью мочевины и аммиачной селитры, что может вызывать массовый падеж птицы. Присутствуют варианты фальсификации рыбной муки с добавкой к ней мясной, мясокостной, костной муки, а также соепродуктов, отрубей, кукурузного глютена. При такой фальсификации отравления птицы не бывает, но ожидаемых результатов ее выращивания не получают.

Эти продукты содержат 60–62% протеина, но довольно мало ли-





Таблица 1. Рецепты комбикормов, %

Показатель	Периоды выращивания, дни						
	1-14		15-21		22-28		29-35
	Группа						
	1к	2о	1к	2о	1к	2о	1к, 2о
Соевый шрот, СП 46%	30,12	24,00	26,00	18,50	23,00	18,00	23,00
Пшеница	48,00	53,10	54,00	58,43	54,06	59,51	54,06
Масло подсолнечное	8,02	6,94	8,33	7,30	9,27	8,30	9,27
Рыбная мука	0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	3,00	0,00
Жмых подсолнечниковый	9,00	7,00	7,00	7,00	9,00	7,00	9,00
Монокальцийфосфат	1,25	0,75	1,25	0,75	1,27	0,95	1,27
Известняк	1,70	1,43	1,48	1,20	1,49	1,35	1,49
Соль	0,29	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27
Лизин	0,26	0,18	0,29	0,23	0,27	0,26	0,27
Метионин	0,28	0,25	0,27	0,23	0,23	0,23	0,23
Треонин	0,08	0,07	0,10	0,08	0,10	0,11	0,10
Премикс	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Итого:	100	100	100	100	100	100	100
В 100г корма содержится:							
обменная энергия,							
Ккал/100г	310,08	310,35	315,31	315,32	320,39	320,38	320,39
МДж/кг	12,97	12,99	12,98	12,98	13,40	13,40	13,40
сырой протеин	23,02	23,33	21,12	21,45	20,43	20,18	20,43
сырой жир	10,72	9,69	10,76	10,05	11,94	10,90	11,94
сырая клетчатка	5,11	4,44	4,61	4,20	4,78	4,20	4,78
сырая зола	4,94	4,69	4,62	4,43	4,62	4,29	4,62
кальций	1,00	1,00	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
фосфор общий	0,70	0,68	0,68	0,66	0,68	0,66	0,68
фосфор доступный	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
натрий	0,14	0,18	0,13	0,18	0,14	0,15	0,14
хлор	0,28	0,28	0,27	0,29	0,28	0,27	0,28
лизин	1,36	1,36	1,25	1,25	1,17	1,17	1,17
метионин	0,63	0,64	0,58	0,53	0,54	0,56	0,54
метионин + цистин	0,98	0,98	0,90	0,90	0,85	0,85	0,85
треонин	0,90	0,90	0,83	0,83	0,80	0,80	0,80
триптофан	0,31	0,30	0,28	0,28	0,27	0,26	0,27
аргинин	1,52	0,48	1,35	1,32	1,31	1,24	1,31
аминокислоты усвояемые:							
лизин	1,17	1,19	1,10	1,10	1,03	1,03	1,03
метионин	0,58	0,59	0,54	0,55	0,50	0,51	0,50
метионин + цистин	0,86	0,87	0,81	0,81	0,76	0,77	0,76
треонин	0,66	0,71	0,61	0,63	0,58	0,58	0,58
триптофан	0,22	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,23
аргинин	1,18	1,26	1,14	1,14	1,11	1,06	1,11

зина и метионина, соответственно около 3 и 1%, 1,0-1,5% клетчатки. Заменители обычно дешевле настоящей рыбной муки, но по качеству протеина они близки к соевому шроту и так же, как и последний, усугубляют дефицит метионина. По энергетической ценности они уступают рыбной муке. Переваримость протеина в аналогах рыбной муки на 10% и более ниже, чем в муке из рыбы. В этих продуктах не указано содержание гистамина, гиззерозина, кадаверина. Поэтому их применение не только не оправдано, но может быть причиной повышенного отхода птицы. В связи с этим перед скармливанием аналогов рыбной

муки их необходимо подвергать химическому анализу, в том числе на содержание аминокислот, небелковых азотистых соединений и клетчатки.

Рыбная мука является хорошим источником витамина В₁₂ (до 350 мкг/кг) и многих других витаминов и витаминоподобных веществ, кроме витамина В₁, которого в ней содержится всего 0,1 мг/кг. Рыбная мука содержит неопознанный (неидентифицированный) стимулятор аппетита и роста животных, а также ценные незаменимые жирные кислоты.

Для производства рыбной муки используют рыбные отходы разных категорий, а также целую

непищевую рыбу, и поэтому этот продукт может содержать разные уровни сырого протеина, сырой золы и непереваримого хитина. Чем меньше в исходном сырье жира, тем более рыбная мука будет насыщена протеином и аминокислотами. Увеличение жира в сырье повышает обменную энергию в корме, но хранение рыбной муки из такого сырья и произведенных из нее кормов осложняется.

По показателям безопасности кормовая рыбная мука, предназначенная для сельскохозяйственной птицы, должна соответствовать ветеринарно-санитарным требованиям, утвержденным в установленном порядке.

В Испытательном центре ФНЦ «ВНИТИП» РАН на протяжении последних лет был исследован химический и аминокислотный состав рыбной муки с разным уровнем протеина, включая определение уровней усвояемых аминокислот.

Целью настоящего исследования являлось изучение зоотехнических и биохимических показателей бройлеров при включении в комбикорма рыбной муки, предоставленной ООО «Ветснаб».

Материал и методика исследований. Исследования проводились в условиях СГЦ «Загорское ЭПХ» ВНИТИП в 2020 г. на бройлерах селекции СГЦ «Смена», при содержании в клеточных батареях типа Р-15, по 70 голов в каждой группе, с 1- до 35-суточного возраста.

Нормы посадки, световой, температурный, влажностный режимы, фронт кормления и поения во все возрастные периоды соответствовали рекомендациям ВНИТИП [1] и для всех групп были одинаковыми. Птицу кормили рассыпными комбикормами с питательностью согласно нормам ВНИТИП [2].

Из суточных кондиционных цыплят методом случайной выборки было сформировано две

Таблица 2. Добавка витаминов и микроэлементов в расчете на 1 кг корма

Компонент	Уровни ввода витаминов и микроэлементов		
	Стартер	Ростовой	Финишер
Витамин А, тыс. МЕ/кг	12,00	10,00	10,00
Витамин Д ₃ , тыс. МЕ/кг	3,50	3,00	3,00
Витамин Е, мг/кг	30,00	20,00	20,00
Витамин К ₃ , мг/кг	2,00	1,00	1,00
Витамин В ₁ , мг/кг	2,00	1,00	1,00
Витамин В ₂ , мг/кг	8,00	6,00	6,00
Витамин В ₆ , мг/кг	3,00	3,00	3,00
Витамин В 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

группы. Контрольная группа бройлеров получала полнорационный комбикорм растительного типа, а опытная – полнорационный комбикорм аналогичной питательности с включением рыбной муки взамен части соевого шрота в количестве 5% до 21 суток жизни и 3% – с 22 до 28 суток. С 29 суток рыбная мука исключалась из рациона. Рецепты комбикормов и уровень добавок биологически активных веществ приведены в табл. 1 и 2.

При проведении исследований учитывали: сохранность поголовья путем учета отхода и установления его причин, %; живую массу бройлеров в возрасте 14, 21 и 35 суток, путем индивидуального взвешивания всего поголовья по группам, г; потребление кормов групповое, за весь период выращивания, кг на голову; затраты корма на 1 кг прироста живой массы в конце опыта, кг; переваримость и использование питательных веществ корма (%), по результатам физиологического опыта в возрасте 28–33 суток; гигроскопическую влагу кормов, помета, печени, грудных мышц – путем высушивания биологического материала при

100°С до постоянной массы, %; содержание общего азота в кормах, помете (методом Кьельдаля на автоматическом анализаторе

Таблица 3. Химический состав рыбной муки (%)

Показатель	
Влага	3,66
Сырой протеин	76,70
Сырая клетчатка	-
Сырой жир	7,97
Сырая зола	13,00
Минеральные вещества: кальций	4,51
Фосфор общий	2,62
Натрий	1,10
Аминокислоты: лизин	7,09
гистидин	1,50
аргинин	4,85
аспарагиновая к-та	7,79
треонин	3,50
серин	3,32
глутаминовая к-та	11,02
пролин	2,77
глицин	3,84
аланин	4,81
цистин	0,93
валин	4,13
метионин	2,43
изолейцин	3,79
лейцин	6,18
тирозин	2,96
фенилаланин	3,33
Сумма аминокислот	74,33
Токсичные элементы, мг/кг: свинец	1,34
кадмий	0,10
мышьяк	0,07
Перекисное число, % йода	0,129
Кислотное число, мг КОН на 1 г	16,82
Общая токсичность	нетоксична

ГОСТ Р51417-99), %; содержание сырого жира в кормах, помете, печени и грудных мышц в аппарате Сокслета (методом Рушковского ГОСТ 13496.18-85), %; содержание сырой золы в кормах, помете, печени и грудных мышцах (методом сухого озоления образца), %; уровень азота в помете (по Дьякову), %. Химический анализ корма, помета, печени и грудных мышц бройлеров проводился в Испытательном центре ВНИТИП по общепринятым методам биохимического анализа. Проводили также органолептическую оценку мяса бройлеров (по рядку показателей, по 5-балльной системе оценки).

Полученные результаты были обработаны биометрически по Н.А. Плехинскому, с использованием программы MS Excel, что позволяет обеспечить объективность полученных результатов.





Показатель	Группа	
	1-к	2-о
Конечное поголовье, гол.	34	35
Сохранность, %	97,1	100,0
Живая масса (г): в возрасте (сут.): 1	45,1±0,38	45,0±0,37
4	443,63±3,47	467,69±2,87***
% к контролю	-	105,42
21	880,20±7,83	932,94±5,87***
% к контролю	-	105,99
35, в среднем	2064,50	2220,10
% к контролю	-	107,54
в т.ч. петушки	2211±34,51	2387,9±23,59***
% к контролю	-	108,00
в т.ч. курочки	1918±16,82	2052,5±11,84***
% к контролю	-	107,00
Расход корма на 1 гол. за весь период, кг	3,455	3,467
% к контролю	-	100,35
Расход корма на 1кг прироста живой массы, кг	1,711	1,594
% к контролю	-	93,16
Среднесуточный прирост живой массы, г	57,70	62,15
% к контролю	-	107,70

Различия с контролем достоверны при *** $P \leq 0,001$.

Результаты исследований и их обсуждение. Химический и аминокислотный состав рыбной муки представлен в табл. 3.

Предоставленная ООО «Ветснаб» рыбная мука содержала 3,66% влаги, 76,71% сырого протеина, 7,97% сырого жира и 13,00% золы. При этом содержание кальция составило 4,51%, фосфора - 2,62% и натрия - 1,10%. Уровень перекисного числа - 0,129% йода и кислотного - 16,82 мг КОН/г.

Уровень лизина в продукте находился в пределах 7,09%, а метионина + цистина - 3,36%. При этом сумма аминокислот ниже на 2,37%, чем уровень сырого протеина, что, в принципе, не противоречит логике, если учесть, что были определены не все аминокислоты.

Основные зоотехнические показатели опыта на бройлерах представлены в табл. 4. Ввод рыбной муки в комбикорма бройлеров оказал положительное влияние на сохранность птицы: в опытной группе 2 она была 100%-ной, тогда как в контрольной составила 97,1%.

Скармливание молодняку комбикормов с рыбной мукой способствовало достоверному увели-

чению его живой массы: на 5,42% в 14 дней жизни и на 5,99% в 21 день ($P \leq 0,001$). Тенденция к увеличению живой массы у опытных цыплят наблюдалась на протяжении всего периода выращивания. В 35-дневном возрасте этот показатель превышал уровень контроля на 7,54%. При этом живая масса курочек и петушков в группе 2 была выше на 7-8%, чем у контрольных цыплят, при статистически достоверной разности ($P \leq 0,001$).

Среднесуточный прирост живой массы в опытной группе был на 7,70% выше, чем в контрольной.

В опытной группе 2 птица потребила комбикормов на 1 голову за весь период выращивания на 0,35% больше, чем цыплята контрольной группы. При этом расход корма на 1 кг прироста живой массы у опытного молодняка был на 6,84% ниже, чем у птицы контрольной группы.

Основные показатели переваримости и использования питательных веществ корма представлены в табл. 5.

Показатели переваримости протеина, жира и использования азота у опытной птицы были выше, чем у бройлеров контрольной группы. Так, переваримость протеина была выше на 2,24%, жира - на 1,97%, использование азота - на 2,82%, при этом доступность лизина и метионина у бройлеров опытной группы превышала птицу контрольной группы на 2,38 и 2,22% соответственно. Использование кальция и фосфора у опытных бройлеров также превышало показатели контрольной группы на 2,70 и 4,65% соответственно.

Химический состав грудных мышц 35-дневного молодняка приведен в табл. 6.

Таблица 5. Основные показатели переваримости и использования питательных веществ корма

Показатель	Группа	
	1-к	2-о
Переваримость протеина, %	91,22	93,46
Переваримость жира, %	80,25	82,22
Доступность, %: лизина	90,01	92,39
метионина	89,22	91,44
Использование, %: азота	68,99	72,81
кальция	57,18	59,88
фосфора	44,07	48,72

Таблица 6. Химический состав грудных мышц 35-суточных бройлеров, %

Показатель	Группа	
	1-к	2-о
Влага	73,61	74,98
Сухое вещество	26,39	25,02
Протеин	87,01	90,36
Жир	3,21	2,12
Зола	4,45	4,60



Таблица 7. Органолептическая оценка жареного мяса, балл.

Показатели	Мышцы грудные		Мышцы ножные	
	1-к	2-о	1-к	2-о
Аромат	5,00±0,19	5,00±0,19	5,00±0,23	5,00±0,19
Вкус	5,00±0,19	5,00±0,22	5,00±0,20	5,00±0,20
Нежность (жесткость)	4,66±0,20	5,00±0,19	5,00±0,19	5,00±0,22
Сочность	5,00±0,18	4,66±0,20	5,00±0,16	4,75±0,22
В среднем	4,92	4,92	5,00	4,94

Исходя из химического состава мяса, можно сказать, что при использовании рыбной муки в комбикормах бройлеров в количестве 5% в первый период выращивания и 3% – до 28-суточного возраста отмечена тенденция к повышению уровня протеина в грудных мышцах бройлеров на 3,35% по сравнению с птицей контрольной группы. При этом содержание сырого жира у опытных бройлеров снижалось на 1,09%, а уровень золы практически не изменялся.

При использовании рыбной муки также наблюдалась тенденция к понижению уровня жира в печени цыплят (на 0,21%).

Органолептическая оценка жареного мяса бройлеров не выявила отрицательного влияния рыб-

ной муки на вкусовые и другие показатели мяса (табл. 7).

Жареное мясо оценивалось на такие показатели как запах, вкус, нежность (жесткость) и сочность. Качество грудного и бедренного мяса в опытной группе было оценено в среднем на 4,92 и 4,94 балла соответственно.

Заключение. Ввод рыбной муки в комбикорма в количестве 5% в первый период выращивания и 3% до 28-суточного возраста позволяет получить высокие органолептические показатели мяса бройлеров, при хорошей сохранности птицы. Живая масса бройлеров в возрасте 35 суток при включении в состав комбикорма рыбной муки статистически достоверно повысилась на 7,54% за счет лучшего ис-

пользования питательных веществ комбикорма, а конверсия корма снизилась на 6,84%, при меньшем использовании синтетических аминокислот, что полностью окупает затраты на рыбную муку.

Литература

1. 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.
2. Руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.М. Околелова [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2018. – 226 с.

Для контакта с авторами:

Егоров Иван Афанасьевич

E-mail: olga@vnitip.ru

Егорова Татьяна Владимировна

E-mail: egorova_t@vnitip.ru

Шевяков Александр Николаевич

E-mail: alex.shevy@mail.ru

Клейнерман Юрий Ефимович

E-mail: vetsnab2011@mail.ru

Protein-Rich Fishmeal in Compound Feeds for Broilers

Egorov I.A.¹, Egorova T.V.¹, Shevyakov A.N.¹, Kleinerman Yu.E.²

¹Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry" of Russian Academy of Sciences; ²Vetsnab, LCC

Summary: The chemical composition of protein-rich fishmeal (produced by Vetsnab, LCC) and its efficiency as protein additive for broilers were studied. The fishmeal contained (%): moisture 3.66; crude protein 76.70; crude fat 7.97; calcium 4.51; phosphorus 2.62; sodium 1.10; lysine 7.09; methionine+cystine 3.36. Two treatments of broilers (cross Smena-9, 1–35 days of age, 70 birds per treatment) were fed similar vegetable diets with equal nutritive value and reared in similar management conditions; in the experimental diets soybean meal was partially substituted by fishmeal at the levels 5% of total diet since 1 to 21 days of age and 3% since 22 to 28 days; since 29 days the treatments were fed similar vegetable finisher diets. Live bodyweight at 35 days of age in the experimental treatment was significantly higher by 7.54% in compare to control ($p<0.001$), feed conversion ratio lower by 6.84%. Sensory evaluation of breast and thigh meat evidenced the absence of negative impact of the fishmeal on the taste; concentration of crude protein in breast muscles was higher by 3.35%, crude fat lower by 1.09% in compare to control. The conclusion was made that supplementation of starter and grower diets for broilers with protein-rich fishmeal results in better productive performance and digestibility of dietary nutrients in compare to entirely vegetable diets without the deterioration of meat quality; better productivity in broilers and lower use of the synthetic amino acids in the diets entirely compensate for the fishmeal related expenses.

Keywords: fishmeal, broilers, amino acids, productive performance, digestibility of nutrients, feed conversion ratio, meat quality.

Продуктивность бройлеров при включении в полнорационные комбикорма цельного зерна пшеницы

Хамитова В.З., кандидат сельскохозяйственных наук, начальник зоотехнического отдела
ООО «Челны-Бройлер»

Османиян А.К., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Малородов В.В., ассистент

Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: Проведен эксперимент с целью определения эффективности выращивания бройлеров при использовании в составе комбикормов цельного зерна пшеницы. Полученные в эксперименте результаты позволяют рекомендовать к полнорационным комбикормам для бройлеров добавлять цельное зерно пшеницы с 8- до 14-суточного возраста в количестве 5% от потребляемого птицей комбикорма, с 15- до 21-суточного возраста – 15%, с 22- до 28-суточного – 20%, с 29- до 35-суточного – 30% зерна. В последующий предубойный период, не позднее, чем за 4 суток до убоя, необходимо исключить цельное зерно из рациона. Данная схема повысила живую массу бройлеров в 39 дней по сравнению с контролем, не получившим цельное зерно, на 4,7% ($p < 0,05$), среднесуточный прирост живой массы – на 4,6%, улучшила конверсию корма на 15,4%, индекс эффективности выращивания бройлеров – на 20,9% и рентабельность производства мяса – на 14,2%.

Ключевые слова: бройлеры, полнорационные комбикорма, цельное зерно пшеницы, продуктивность, рентабельность.

Введение. В связи с ростом продуктивности бройлеров современных кроссов возникла необходимость совершенствования программ кормления птицы при одновременном соблюдении технологических нормативов выращивания [6-8,10,11]. В полнорационные комбикорма для бройлеров включают большое количество видов сырья, в котором большую долю занимает пшеница (до 70–75%), как правило, в дробленом виде. С целью усовершенствования кормовых программ в кормлении бройлеров используют более дешевые компоненты, сохраняя нормированную питательность рационов. По оценке специалистов, введение цельного зерна пшеницы в состав комбикормов позволяет улучшить моторику мышечного желудка и функциональную активность тонкого отдела кишечника, в резуль-

тате чего повышается конверсия корма, а стоимость корма снижается за счет уменьшения затрат на дробление зерна [2,5]. При скармливании цельного зерна увеличивается функциональная нагрузка на органы пищеварения, масса мускульного и железистого желудков увеличивается, усиливается секреция пищеварительных соков с повышенной кислотностью [3,4]. Необходима разработка программ кормления с учетом

скармливания бройлерам цельного зерна пшеницы в возрастном и количественном аспектах, а также уточнение доли цельного зерна в структуре рационов и схем скармливания комбикормов, содержащих цельное зерно [1,9,12].

Целью опыта было определение эффективности производства мяса бройлеров при использовании в кормлении цельного зерна, а также разработка схем и доз его скармливания.



Рисунок 1. Схема исследований



Таблица 1. Схема кормления бройлеров

Возраст, сут.	Комби-корм	Группа								
		1 контрольная			2 опытная			3 опытная		
		рацион	ОЭ, ккал/100 г	СП, %	рацион	ОЭ, ккал/100 г	СП, %	рацион	ОЭ, ккал/100 г	СП, %
0-7	Престартер	ОР	305,4	22,645	ОР	305,4	22,645	ОР	305,4	22,645
8-14	ПК-2	ОР	300,2	22,319	ОР+5	300,4	22,320	ОР+5	300,4	22,320
15-21	ПК-5-1	ОР	309,5	21,544	ОР+15	309,4	21,523	ОР+15	309,4	21,523
22-28	ПК-5-2	ОР	312,7	20,546	ОР+20	312,9	20,915	ОР+20	312,9	20,915
29-35	ПК-6-1	ОР	317,1	20,344	ОР+20	315,2	20,657	ОР+30	312,5	20,606
36-39	ПК-6-2	ОР	322,1	20,200	ОР	322,1	20,200	ОР	322,1	20,200

Материал и методика исследований. Схема эксперимента представлена на рис. 1 и в табл. 1. Методом случайной выборки были сформированы три группы суточных цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» (контрольная и две опытные) без разделения по полу, по 100 гол. в каждой. Бройлеров содержали в напольных секциях с плотностью посадки 20 гол./м² до 39-суточного возраста, при фронте кормления 2,5 см/гол. и фронте поения 10 гол. на 1 ниппель.

До 7-суточного возраста птице всех групп скармливали основной рацион (ОР) престартерной фазы, содержащий 305,4 ккал/100 г обменной энергии (ОЭ) и 22,645% сырого протеина (СП). С 8- до 14-суточного возраста в опытных группах 2 и 3 осуществляли кормление бройлеров полнорационным комбикормом стартовой фазы с добавлением 5% цельного зерна пшеницы; с 15- до 21-суточного возраста добавляли к комбикорму стартовой фазы 15% зерна; с 22- до 28-суточного к комбикорму ростовой фазы добавляли 20% зерна. С 29- до 35-суточного возраста к комбикорму финишной фазы в группе 2 добавляли 20% цельного зерна, в группе 3 – 30% цельного зерна пшеницы. В предубойный период (36–39 суток) к комбикорму финишной фазы бройлерам всех групп зерно пшеницы не добавляли.

Результаты исследований и их обсуждение. Основные результаты выращивания бройлеров приведены в табл. 2. Живая масса бройлеров в 39 дней была достоверно выше в опытных груп-

пах 2 и 3 по сравнению с контрольной группой соответственно на 93 и 108 г или на 4,0 и 4,7% ($p < 0,05$). Скорость роста цыплят в группах 2 и 3 также была выше по сравнению с контрольной группой на 2,4 и 2,7 г/гол./сут. или на 4,1 и 4,6% соответственно.

Показатели однородности и изменчивости живой массы в опытных группах незначительно снижалась по мере увеличения доли ввода цельного зерна при равной сохранности поголовья цыплят. При увеличении ввода цельного зерна в значительной мере снизился расход корма в опытных группах 2 и 3 на 1 кг прироста: соответственно на 0,15 и 0,25 кг (на 8,7 и 15,4%) в сравнении с контрольной группой. Индекс эффективности выращивания бройлеров в группе 3 был выше по сравнению с группами 1 и 2 на 62 и 27 единиц соответственно (на 20,9 и 8,1%).

По окончании эксперимента был выполнен расчет экономиче-

ской эффективности использования новых схем кормления с использованием цельного зерна в расчете на 1000 голов суточных цыплят (табл. 3).

Было установлено, что выручка от реализации потрошенных тушек бройлеров в группах 2 и 3 выше, чем в группе 1, на 3,6 и 5,8 тыс. руб. соответственно. Суммарные затраты на производство мяса бройлеров в убойной массе в опытных группах оказались ниже на 5,0 и 9,3 тыс. руб., что привело к увеличению прибыли в группах 2 и 3 на 8,6 и 15,1 тыс. руб. по сравнению с контрольной группой. Уровень рентабельности производства мяса в группах 2 и 3 был выше по сравнению с контрольной группой на 7,8 и 14,2% соответственно.

Закключение. Результаты эксперимента позволяют констатировать зоотехническую и экономическую целесообразность использования схемы кормления бройлеров с включением в комбикорма цельного зерна пшеницы в период

Таблица 2. Зоотехнические показатели выращивания бройлеров

Показатель	Группа		
	1	2	3
Средняя живая масса (г) в возрасте, сут.: 7	170±2,0 а	173±1,7 а	175±1,8 а
14	460±5,6 а	475±6,1 а	483±5,0 б
21	863±5,5 а	893±6,6 б	892±6,4 б
28	1328±7,1 а	1344±10,0 б	1398±9,0 в
35	1949±11,8 а	1958±11,0 а	1968±11,0 а
39	2305±11,7 а	2398±10,3 б	2413±9,5 б
Среднесуточный прирост живой массы, г	58,1	60,5	60,8
Однородность по живой массе, %	83,0	82,8	81,3
Изменчивость живой массы (Сv), %	5,07	4,29	3,92
Сохранность, %	94,0	93,0	94,0
Расход корма на 1 кг прироста, кг	1,87	1,72	1,62
Индекс эффективности выращивания бройлеров, ед.	297	332	359

Примечание: цифры в строках, помеченные разными буквами, различаются достоверно ($p < 0,05$).



Таблица 3. Экономическая эффективность производства мяса бройлеров (в расчете на 1000 гол.)

Показатель	Группа		
	1	2	3
Конечное поголовье, гол.	940	930	940
Выручка от реализации мяса в убойной массе, тыс. руб.	123,3	126,9	129,1
Полная себестоимость мяса, тыс. руб.	118,4	113,4	109,1
Прибыль, тыс. руб.	4,9	13,5	20,0
Уровень рентабельности, %	4,1	11,9	18,3

8–14 суток 5% при рекомендованном уровне питательности комбикорма 300,4 ккал ОЭ и 22,3% СП; в период 15–21 суток 15% при уровне питательности комбикорма 309,1 ккал ОЭ и 21,5% СП; в период 22–28 суток 20% при уровне питательности комбикорма 312,9 ккал ОЭ и 20,9% СП и в период 29–35 суток 30% при уровне питательности комбикорма 312,5 ккал ОЭ и 20,6% СП.

Литература

1. Влияние цельной пшеницы в рационе на живую массу и качество тушки цыплят-бройлеров / [с.а.] // Агропресс. – 2016. – № 5. – С. 16–18.
2. Корма и биологически активные кормовые добавки для животных / Н.В. Мухина, А.В. Смирнова, З.Н. Черкай, И.В. Талалаева; под общей ред. Н.В. Мухиной. – М.: КолосС, 2008. – 271 с.
3. Корма, кормовые добавки, биологически активные вещества для сельскохозяйственной птицы / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров,

В.С. Пономаренко; под ред. Ю.А. Пономаренко. – М.: Россельхозакадемия, 2009. – 656 с.

4. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2000. – 376 с.
5. Ленкова, Т. Н. Эффективность использования нетрадиционных видов зерна в комбикормах для бройлеров и кур-несушек // Птицефабрика. – 2006. – №8. – С. 30–35.
6. Малородов В.В. Аэростазные зоны в помещении для выращивания бройлеров в холодный период года // Птица и птицепродукты. – 2019. – № 3. – С. 46–49.
7. Османян А. Микроклиматическая зональность в помещениях для выращивания бройлеров в теплый и холодный периоды года / А. Османян, И. Салеева, В. Малородов, Р. Гайфуллин // Главный зоотехник. – 2019. – № 7. – С. 52–59.
8. Османян А.К. Эффективность применения циркуляционных вентиляторов в помещении для выращивания бройлеров в холодный пери-

од года / А.К. Османян, И.П. Салеева, А.Н. Третьяков [и др.] // Зоотехния. – 2020. – №1. – С. 19–21.

9. Османян, А.К., Включение цельного зерна пшеницы в полнорационные комбикорма для бройлеров / А.К. Османян, В.З. Хамитова // Мат. XIX Международ. конф. Рос. отд. ВНАП «Мировые и российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего». – Сергиев Посад, 2018. – С. 297-298.

10. Салеева И.П. Аэростазные зоны в производственных помещениях при выращивании бройлеров / И.П. Салеева, А.К. Османян, В.В. Малородов // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 3. – С. 34–37.

11. Салеева И.П. Выявление микроклиматических зон в птицеводческом помещении при выращивании бройлеров в теплый период года / И.П. Салеева, А.К. Османян, В.В. Малородов // Птицеводство. – 2019. – №4. – С. 41–47.

12. Тишенкова Т.А. Цельное зерно пшеницы в рационах молодняка мясных кур: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Сергиев Посад, 2002. – 24 с.

Для контакта с авторами:

Хамитова Валерия

Зайдуллолна

Тел.: +7 (8552) 74-60-40

Османян Артем Карлович

Тел.: +7 (499) 976-14-56

Малородов Виктор

Викторович

Тел.: 8-906-838-00-57

The Productive Performance in Broilers Fed Diets with Partial Substitution of Whole Wheat Grain for the Compound Feeds

Khamitova V.Z.¹, Osmanyanyan A.K.², Malorodov V.V.²

¹Chelny-Broiler, Ltd., ²Russian State Agrarian University of K.A. Timiryazev

Summary: The productive performance in broilers fed diets with partial substitution of whole wheat grain for the compound feeds was assessed on 3 treatments of Cobb-500 broilers (1–39 days of age, 100 birds per treatment) fed no grain (control), 5–20% of the grain (treatment 2), and 5–30% of the grain (treatment 3). The best results were obtained with the following scheme of the substitution: 5% at 8–14 days of age, 15% at 15–21 days, 20% at 22–28 days and 30% at 29–35 days (treatment 3). Prior to the slaughter (no less than 4 days) the grain should be excluded from the diets. This scheme increased live bodyweight at 39 days of age by 4.7% in compare to control ($p < 0.05$), average daily weight gains by 4.6%, improved feed conversion ratio by 15.4%, European production efficiency factor (EPEF) by 20.9%, and profitability of broiler production by 14.2% in compare to control.

Keywords: broilers, full-diet compound feeds, whole wheat grain, productive performance, profitability.

Развитие ремонтного молодняка и эффективность репродукции у яичных кур-несушек родительского стада при включении в рационы антиоксидантного витаминно-минерального комплекса и ферментного препарата

Злепкин В.А., доктор сельскохозяйственных наук, доцент
Волгоградский государственный аграрный университет (ВолГАУ)

Байер Т.А., кандидат сельскохозяйственных наук, технолог
АО «Агрофирма «Восток»

Злепкина Н.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Клещевникова В.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Волгоградский государственный университет (ВолГАУ)

Аннотация: Исследования влияния обогащения рационов ремонтного молодняка и кур-несушек родительского стада кросса Хайсекс Браун витаминно-селенсодержащим препаратом «Карцесел» отдельно и совместно с ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс-Ф» на эффективность роста и продуктивность проведены в условиях ЗАО «Агрофирма «Восток» Волгоградской обл. В опытах на 3 группах ремонтного молодняка кросса Хайсекс Браун (200 гол. в группе) и кур-несушек (179 гол. в группе) опытные группы 1 и 2 получали «Карцесел» (1 л/т корма), а группа 2 дополнительно получала «ЦеллоЛюкс-Ф» (100 г/т). Установлено увеличение живой массы ремонтного молодняка в опытных группах 1 и 2 на 1,1 и 1,8% по сравнению с контролем, массы яичника – на 3,2 и 9,6%, массы яйцевода – на 3,62 и 6,22%, длины яйцевода – на 7,9 и 16,5%. Повышение яйценоскости на среднюю несушку в опытных группах взрослых кур составило 3,15 и 8,44%, интенсивности яйцекладки – 0,85 и 2,32%, выводимости яиц – 1,65 и 2,05%, вывода цыплят – 3,33 и 4,34%, снижение расхода корма на 1 кг яичной массы – 3,30 и 4,03%, на 10 яиц – 1,33 и 2,02%, повышение рентабельности производства – 3,19 и 5,66% соответственно группам 1 и 2. Сделан вывод, что наиболее эффективной является комбинация изучаемых добавок.

Ключевые слова: родительские стада яичных кур, витаминно-минеральный антиоксидант, ферментный препарат, развитие репродуктивных органов, яичная продуктивность, инкубационные качества яиц, рентабельность.

Введение. Успешное решение проблемы производства продукции птицеводства в Российской Федерации осуществляется оптимизацией процессов рационального кормления птицы, с учетом возраста и производственного назначения, для максимального использования ее потенциальных возможностей [1,7].

Правильное кормление обеспечивает сохранность птицы, повышает реализацию ее генетического потенциала и качество продукции. Любое отклонение от

так называемой формулы сбалансированного питания приводит к нарушению функций организма, особенно если эти отклонения достаточно выражены и продолжительны во времени [2,5].

Важнейшим условием рационального кормления является обеспечение организма птицы макро- и микроэлементами в определенных количествах и соотношениях. Биологическая эффективность использования минеральных веществ определяется уровнем сбалансированности ра-

ционов по питательным и биологически активным веществам: степенью усвоения и депонирования макро- и микроэлементов; взаимодействием их между собой и другими питательными веществами в процессе всасывания, транспорта и экскреции; состоянием регуляторных систем; возрастом, полом, видом, породой и физиологическим состоянием птицы. Применение добавок минеральных веществ предупреждает минеральную недостаточность или дисбаланс макро- и ми-





кроэлементов в рационах птицы, которые сдерживают рост и развитие, снижают продуктивность и качество получаемой продукции, вызывают различные заболевания и даже гибель птицы [3].

В последние годы отечественные и зарубежные ученые уделяют внимание изучению биологической роли селена, его влияния на рост, развитие и состояние здоровья, на повышение воспроизводительных качеств, взаимодействие в организме с витаминами и другими соединениями.

Цель наших исследований – изучить влияние ввода в рационы витаминно-селенсодержащего препарата «Карцесл» отдельно и совместно с ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс-Ф» на интенсивность роста живой массы, развитие репродуктивных органов ремонтного молодняка и на продуктивность яичных кур-несушек родительского стада

Материал и методика исследований. Для решения поставленной задачи был проведен научно-хозяйственный опыт в условиях племенного птицеводческого репродуктора II порядка (АО «Агрофирма «Восток», Светлоярский р-н Волгоградской обл.), который состоял из двух этапов.

Для проведения первого этапа из ОАО ППЗ «Свердловский» были завезены цыплята родительских форм кросса «Хайсекс Браун». Из завезенных цыплят были сформированы по принципу аналогов три группы по 200 голов в каждой.

Ремонтный молодняк родительских форм разместили в клеточном оборудовании БКМ-3, где предусмотрена цепная кормораздача и скребковая система удаления помета. На протяжении всего периода выращивания ремонтного поголовья состав и питательность рецептов комбикормов не менялся. В комбикорма дополнительно вводили витамины и микроэлементы.

Различие в кормлении было в том, что цыплятам 1 опытной груп-

пы добавляли путем ступенчатого смешивания 1 л витаминно-селенсодержащего препарата «Карцесл» на 1 т комбикорма, 2 опытной группе также добавляли на 1 т комбикорма 1 л препарата «Карцесл» + 100 г ферментного препарата «ЦеллоЛюкс-Ф». Контрольная группа добавок не получала.

В 14-недельном возрасте проводили сортировку молодок по живой массе для получения однородности стада порядка 90–92%. Перевозку ремонтного молодняка в зону содержания взрослого поголовья осуществляли с 80- до 90-дневного возраста; окончательный перевод молодок во взрослое поголовье проводили в 150 дней жизни (приблизительно за две недели до начала яйцекладки).

Для проведения второго этапа научно-хозяйственного опыта из переведенного ремонтного молодняка в каждую из трех групп кур-несушек родительского стада отобрали по 179 голов. Взрослая птица родительского стада содержалась в клеточных батареях фирмы «Биг Дачмен» (18м×100м).

Кормление кур-несушек подопытных групп проводилось полнорационными комбикормами, сбалансированными по содержанию питательных веществ в соответствии с рекомендациями по работе с кроссом «Хайсекс Браун» и методическими рекомендациями ВНИТИП (2004). Кормление соответствовало фазам яичной продуктивности несушек.

Куры 1 и 2 опытных групп получали те же добавки в тех же дозах, что и на первом этапе эксперимента; контрольная группа добавок не получала.

Результаты исследований и их обсуждение. Ремонтный молодняк. Установлено, что сохранность ремонтных курочек в 1 опытной группе составила 96,5%, а во 2 опытной группе – 97%, что выше, чем в контрольной группе, на 1,0 и 1,5% соответственно.

Включение в состав полнорационного комбикорма опытных групп изучаемых препаратов по-

ложительно повлияло на интенсивность роста живой массы к началу яйцекладки, от которой в значительной степени зависит последующая яичная продуктивность несушек. Так, за 150 дней выращивания средняя живая масса ремонтных курочек в контрольной группе составила 1683,6 г; в 1 опытной группе – 1701,1 г (выше, чем в контроле, на 17,5 г или на 1,1%); во 2 опытной группе – 1713,1 г (выше, чем в контроле, на 29,5 г или на 1,8%). Среднесуточный прирост живой массы составил соответственно этим группам 10,9; 11,1 и 11,2 г/гол./сут., т.е. в опытных группах 1 и 2 он был выше, чем в контрольной группе, на 1,8 и 2,7% соответственно.

Морфологические и биохимические показатели крови у подопытного ремонтного молодняка находились в пределах физиологической нормы.

О степени готовности ремонтного молодняка кур к началу яйцекладки судили по развитию репродуктивных органов. Было установлено, что отношение массы яичника к массе тела у ремонтного молодняка кур составило в 1 опытной группе 1,27%, во 2 опытной группе – 1,33%, а в контрольной группе – 1,20%.

Весовые характеристики репродуктивных органов показали, что масса яичника ремонтных курочек 1 и 2 опытных групп была выше на 3,2 и 9,6%, масса яйцевода – на 3,62 и 6,22% соответственно по сравнению с контрольной группой. Длина яйцевода в опытных группах 1 и 2 также была выше, чем в контрольной группе, на 7,9 и 16,5%.

Таким образом, лучшее развитие репродуктивных органов ремонтных курочек наблюдалось в опытных группах.

Куры-несушки. Средняя живая масса несушек в начале второго этапа научно-хозяйственного опыта в 1 опытной группе была выше уровня контроля на 1,04%, во 2 опытной группе – на 1,75%. В конце этапа разница с контролем



по живой массе несушек в 1 опытной группе составила 24,8 г или 1,27%, во 2 опытной группе – 40,4 г или 2,07% в пользу опытных групп. При этом прирост живой массы у кур-несушек составил от 263,8 до 274,7 г.

Стимулирующее влияние скармливаемых препаратов на рост, развитие и половое созревание ремонтных курочек способствовало увеличению валового производства яиц за продуктивный период в 1 опытной группе на 2315 шт. или на 4,97%, во 2 опытной группе – на 4093 шт. или 8,8% по сравнению с контрольной группой. Яйценоскость в расчете на начальную несушку была выше, чем в контроле, в 1 опытной группе на 12,44 шт., во 2 опытной группе – на 22,87 шт., а по яйценоскости на среднюю несушку 1 и 2 опытные группы превосходили контроль на 3,15 и 8,44% соответственно. Интенсивность яйценоскости кур-несушек за весь период опыта в 1 опытной группе составила 83,81%, во 2 опытной группе – 85,26%, что на 0,87 и 2,32% выше, чем в контрольной группе.

Затраты комбикорма на 10 яиц и 1 кг яичной массы составили в 1 опытной группе 1,48 и 2,43 кг соответственно, во 2 опытной группе 1,45 и 2,38 кг, что меньше, чем в контрольной группе, на 1,33 и 2,02% и на 3,30 и 4,03% соответственно. Аналогичные результаты были получены и другими исследователями [4,6].

Установлено, что за 52 недели опытного периода средняя масса яиц 1 и 2 опытных групп превышала показатель контрольной группы на 1,13 и 1,26% соответственно, что привело к увеличению выхода яичной массы на начальную несушку на 0,90 и 1,6%, на среднюю несушку – на 0,32 и 0,74% по сравнению с контрольной группой.

В результате использования в рационах кур-несушек опытных групп изучаемых препаратов увеличилось количество яиц с высокой массой. Так, количество

яиц крупной инкубационной категории в 1 и 2 опытных группах увеличилось по сравнению с контролем с 9,72 до 11,24%, средней категории – уменьшилось с 82,78 до 81,64%, а количество яиц мелкой категории было относительно равным и составило в контроле 7,50%, в 1 и 2 опытных группах – 7,24 и 7,12% соответственно.

Увеличение массы яиц в опытных группах мы связываем с повышением живой массы несушек и влиянием испытуемых препаратов. Это увеличение происходило, в основном, за счет увеличения массы белка (на 0,73 и 1,23% по сравнению с контролем) и желтка яиц (на 0,92 и 1,37%), при практически неизменной массе скорлупы.

Толщина скорлупы яиц у несушек 1 и 2 опытных групп составила 0,368 и 0,376 мм, а в контрольной группе – 0,342 мм. При повышении толщины скорлупы повышалась и удельная плотность яиц: в 1 и 2 опытных группах она составила 1,081 и 1,086 г/см³ против 1,078 г/см³ в контрольной группе. Установлено, что по высоте белка, влияющей на эмбриональное развитие цыпленка и выводимость яиц, 1 и 2 опытные группы превосходили контроль на 2,59 и 5,47%. Соотношение массы белка к массе желтка во всех группах соответствовало норме и составило 2,09:1.

Таким образом, использование в комбикормах кур-несушек препарата «Карцесел» отдельно и совместно с ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс-Ф» позволяет обеспечить высокую яичную продуктивность и повысить инкубационную категориальность яиц.

Биохимический анализ яиц показал, что в яйцах кур-несушек 1 и 2 опытных групп содержалось несколько больше сухого вещества по сравнению с контролем: в белковой части на 0,14 и 0,16%, а в желтке – на 1,25 и 1,89% соответственно. Содержание протеина в белковой части яиц в опытных группах было на 0,12 и 0,13%, а в

желтке – на 1,04 и 1,59% больше, чем в контрольной группе. Содержание жира в белковой части у 1 и 2 опытных групп было на уровне контроля, в отличие от желтка, где жира содержалось на 0,17 и 0,25% больше, чем в желтке яиц контрольной группы.

Скармливание курам-несушкам родительского стада изучаемых препаратов улучшило насыщенность желтка яиц каротиноидами на 7,21 и 9,01% соответственно группам 1 и 2, витамином А – на 0,39 и 1,56%, витамином В₂ – на 1,39 и 9,72%. Концентрации витаминов В₃, В₄ и В₁₂ в желтке яиц от кур-несушек 1 и 2 опытных групп превышали показатели контрольной группы соответственно на 0,35 и 0,78%, 0,24 и 1,11%, и 1,80 и 5,31%.

Оплодотворенность яиц в 1 и 2 опытных группах была выше контроля на 2,35 и 2,91%, выводимость яиц – на 1,65 и 2,05% соответственно. Вывод цыплят в контрольной группе составил 77,0%, а в 1 и 2 группе – 80,33 и 81,34%, т.е. в опытных группах он был на 3,33 и 4,34% выше.

Таким образом, экспериментальные данные свидетельствуют о том, что использование в рационах кур-несушек препарата «Карцесел» отдельно и совместно с ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс-Ф» позволяет улучшить биохимический состав и инкубационные качества яиц.

Экономическая оценка результатов, полученных во втором этапе научно-хозяйственного опыта, показала, что при использовании в рационах кур-несушек родительского стада изучаемых препаратов прибыль от реализации молодок возрастает в 1 опытной группе на 18374 руб., во 2 опытной – на 30731 руб., а уровень рентабельности повышается на 3,19 и 5,66% соответственно по сравнению с контрольной группой.

Заключение. Установлено, что при использовании в рационах ремонтного молодняка родительского стада комплекс-



ного антиоксидантного витаминно-селенсодержащего препарата «Карцесел» отдельно (1 опытная группа) и совместно с ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс-Ф» (2 опытная группа) увеличивается живая масса молодок на 1,1 и 1,8% по сравнению с контролем, масса яичника – на 3,2 и 9,6%, масса яйцевода – на 3,62 и 6,22%, длина яйцевода – на 7,9 и 16,5%.

При использовании аналогичных комбинаций и доз изучаемых препаратов в рационах кур-несушек родительского стада повышается сохранность кур на 3,35 и 5,03% по сравнению с контролем, их яйценоскость – на 1,04 и 2,79%, выход инкубационных яиц – на 7,77 и 12,38%, оплодотворенность яиц – на 2,35 и 2,91%, вывод цыплят – на 3,33 и 4,34 %, прибыль от реализации молодок – на 18374 и 30731 руб., уровень рентабельности – на 3,19 и 5,66%. Затраты комбикорма на 10 яиц составили в 1 и 2 опытных группах 1,48 и 1,45 кг, на 1 кг яичной массы – 2,43 и 2,38 кг, что на 0,02 и 0,05 кг (или на 1,33 и 3,33%) и на 0,05 и 0,10 кг

(или на 2,01 и 4,03%) меньше, чем в контрольной группе.

Наиболее целесообразным признано использование в составе рациона для ремонтного молодняка и кур-несушек родительского стада препарата «Карцесел» совместно с ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс-Ф».

Литература

1. Волкова, Е.А. Влияние витаминных препаратов на воспроизводительную способность индеек / Е.А. Волкова, А.Я. Сенько // Птицеводство. – 2010. – №9. – С. 29–30.
2. Головачев, Д. Для высокой продуктивности – высококачественный корм // Птицеводство. – 2006. – № 6. – С. 19-20.
3. Горлов, И.Ф. Качество мяса цыплят-бройлеров при использовании в рационах кормовых добавок / И.Ф. Горлов, О.В. Чепрасова, В.В. Гамага // Вестник РАСХН. – 2007. – № 5. – С. 83-84.
4. Гуляева, Л.Ю. «Липовитам Бета» в комбикормах кур-несушек, их продуктивность и инкубационные качества яиц // Сб. докл. III Межд. науч.-практ. конф. «Научно техническое

творчество молодежи – путь к обществу, основанному на знаниях». – М., 2011. – С. 307–309.

5. Мухина, Н.В. Корма и биологически активные кормовые добавки для животных / Н.В. Мухина, А.В. Смирнова, З.Н. Черкай, И.В. Талалаева. – М.: КолосС, 2008. – 277 с.
6. Струк, В.Н. Содержание взрослой птицы финального гибрида кросса «Хайсекс Браун» / В.Н. Струк, А.Н. Струк, А.В. Колодяжный, И.Ф. Горлов. – Волгоград, 2013. – 16 с.
7. Фисинин, В.И. Предстартерное кормление цыплят: проблемы и решения / В.И. Фисинин, П. Сурай, Т. Папазян // Птицеводство. – 2010. – № 3. – С. 2–7.

Для контакта с авторами:

Злепкин Виктор Александрович

E-mail: vzlepkin@mail.ru

Байер Татьяна Алексеевна

Тел.: 8-937-715-03-37

Злепкина Наталия

Александровна

E-mail: zlepkin@mail.ru

Клещевникова Валентина

Вячеславовна

E-mail: karrinika@mail.ru

The Development of Pullets and Efficiency of Reproduction in Parental Flock of Layers with Diets Containing a Vitamin-Mineral Antioxidant with or without Multi-Enzyme Preparation

Zlepkin V.A.¹, Baier T.A.², Zlepkina N.A.¹, Kleshchevnikova V.V.¹

¹Volgograd State Agrarian University; ²Agrofirma "Vostok"

Summary: The effects of the supplementation of diets for growing pullets and laying hens of layer parental flock (cross Hisex Brown) with an antioxidant preparation Carcesel containing vitamins and selenium and with the combination of the antioxidant and multi-enzyme preparation CelloLux-F (combining the activities of cellulase, xylanase, and beta-glucanase) were studied in the trials at Agrofirma "Vostok" (Volgograd Province) on three treatments of pullets (200 birds per treatment) and laying hens (179 birds per treatment). Control treatments were fed standard balanced compound feeds; diets for experimental treatments 1 and 2 were supplemented with Carcesel (1 L per 1 t of compound feeds), diets for treatments 2 were additionally supplemented with CelloLux-F (100 ppm). Live bodyweight at 150 days of age in pullets in treatments 1 and 2 was higher in compare to control by 1.1 and 1.8%, respectively; weight of ovary higher by 3.2 and 9.6%, weight of oviduct by 3.62 and 6.22%, length of oviduct higher by 7.9 and 16.5%, respectively. Egg production per average hen during 52 weeks of the trial on adult layers in treatments 1 and 2 was higher in compare to control by 3.15 and 8.44%, respectively, the intensity of lay by 0.85 and 2.32%, hatchability of eggs by 1.65 and 2.05%, hatch of chicks by 3.33 and 4.34%, feed conversion ratio per 10 eggs laid lower by 1.33 and 2.02%, per 1 kg of eggs laid by 3.30 and 4.03%, profitability higher by 3.19 and 5.66%, respectively. The conclusion was made that the combination of the antioxidant and enzyme is more effective.

Keywords: layer parental flock, vitamin-mineral antioxidant, multi-enzyme preparation, development of reproductive organs, egg productivity, efficiency of incubation, profitability.



Показатели яйценоскости кур при содержании в клетках с различными параметрами посадки

Астраханцев А.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частного животноводства
ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Аннотация: Зоотехническая работа с птицей высокопродуктивных кроссов требует изучения вопросов планирования параметров посадки в зависимости от размеров и конструктивных особенностей клеточных батарей. Проведено исследование по оценке показателей яйценоскости кур кроссов «Ломанн ЛСЛ Классик» (белый) и «Ломанн Браун Классик» (коричневый) при различной плотности посадки в клеточных батареях «Univent 550» (7,0 и 7,5 гол./клетку) и «Univent 600» (7,5 и 8,0 гол./клетку) на протяжении продуктивного периода (со 100 дней до 78 недель жизни). Повышение плотности посадки в клетках батареи «Univent 550» кур белого кросса привело к снижению основных количественных показателей яичной продуктивности (интенсивности яйценоскости, яйценоскости на среднюю и начальную несушку, выхода яичной массы и т.д.) на 0,9-2,0%. Аналогичные варианты содержания кур коричневого кросса не оказали влияния на эти параметры. При содержании птицы в клетках «Univent 600» изменение плотности посадки не приводило к значительному снижению показателей яйценоскости.

Ключевые слова: кроссы кур, клеточные батареи, плотность посадки, яйценоскость, пик яйцекладки.

Введение. При работе с птицей высокопродуктивных яичных кроссов одним из актуальных вопросов является получение пищевых яиц с невысокой себестоимостью, но надлежащего качества. Одним из резервов снижения себестоимости яиц является повышение производительности труда при обслуживании птицы. Этому способствуют современные технологические решения, предусматривающие автоматизацию и роботизацию производственных процессов. Однако технические средства автоматизации и роботизации требуют значительных финансовых затрат на начальном этапе. Методом, не требующим значительных финансовых затрат, является планирование параметров посадки в зависимости от размеров и конструктивных особенностей клеточных батарей. К таким параметрам необходимо отнести не только площадь пола в расчете на одну голову, но и фронт кормления, а также численность птицы в клетке [1,2]. В связи с этим нами

было проведено исследование, частью которого стала оценка показателей яйценоскости кур при различных параметрах содержания в клеточных батареях.

Целью исследования было проанализировать показатели яйценоскости кур кроссов «Ломанн ЛСЛ Классик» и «Ломанн Браун Классик» при содержании в клеточных батареях «Univent 550» и «Univent 600» с различной плотностью посадки. Для реализации поставленной цели были намечены следующие задачи:

1. Изучить показатели яйценоскости на начальную и среднюю несушку, а также выход яичной массы от птицы исследуемых групп.
2. Провести оценку компонентов яйцекладки кур-несушек.
3. Проанализировать динамику интенсивности яйценоскости птицы за продуктивный цикл.

Материал и методика исследования. Исследование осуществляли согласно методическим рекомендациям ФНЦ «ВНИТИП»

РАН [3] в условиях ООО «Птицефабрика «Вараксино» Удмуртской Республики. Объектами научно-производственного опыта были партии кур-несушек кроссов «Ломанн ЛСЛ Классик» (белый) и «Ломанн Браун Классик» (коричневый), содержащихся со 100 дней жизни в корпусах для промышленного стада, оборудованных клетками «Univent 550» и «Univent 600». Были сформированы восемь групп (по 4 группы каждого кросса) с разными параметрами посадки. Схема опыта представлена в табл. 1.

В состав каждой группы было включено следующее количество партий: по шесть партий в 1, 2, 5, 6 и 7 группах; по пять партий в 3 и 8 группах; семь партий в 4 группе. Организация и нормирование кормления птицы, а также параметры микроклимата соответствовали рекомендациям по работе с соответствующими кроссами [4,5].

Были оценены основные показатели, характеризующие яичную продуктивность птицы, в пе-



Таблица 1. Схема опыта: параметры содержания несушек

Группа	Кросс	Марка клеточной батареи	Начальное поголовье	Количество голов в 1 клетке	Плотность посадки, см ² /гол.	Фронт кормления, см/гол.
1	«Ломанн ЛСЛ	«Univent	370944	7,0	472,2	8,6
2	Классик»	550»	339840	7,5*	440,8	8,0
3	«Ломанн Браун	«Univent	258048	7,0	471,1	8,6
4	Классик»	550»	380161	7,5*	440,7	8,0
5	«Ломанн ЛСЛ	«Univent	414720	7,5*	481,2	8,0
6	Классик»	600»	309376	8,0	449,0	7,5
7	«Ломанн Браун	«Univent	414720	7,5*	480,8	8,0
8	Классик»	600»	253696	8,0	449,7	7,5

*Посадка плотностью 7,5 голов обеспечена чередованием размещения молодок в смежных клетках по схеме: 7 - 8 - 7 - 8... голов.

риод с 22 по 78 недель жизни. Результаты исследования были обработаны методами вариационной статистики, достоверность различий рассчитали по критерию Стьюдента [6].

Результаты исследования и их обсуждение. На первом этапе нами были оценены основные количественные показатели яйценоскости кур-несушек за продуктивный цикл (табл. 2).

Валовое производство яиц в группах варьировало от 89,7 до 150 млн. штук за цикл яйцекладки. Интенсивность яйценоскости была на достаточно высоком уровне (свыше 90% на пике). Куры белого и коричневого кроссов при повышении плотности посадки в клетках «Univent 550» снизили интенсивность яйценоскости на 0,8%. Если у птицы белого кросса это снижение было достоверным ($P \geq 0,95$), то у коричневого кросса данное снижение было недостоверным. Группы несушек, содержащиеся в клетках «Univent 600», также характеризовались недостоверным снижением интенсивности яйценоскости при повышении плотности посадки с

7,5 до 8,0 голов в клетке. В разрезе кроссов при одинаковых параметрах содержания выявлено достоверное превосходство ($P \geq 0,95-0,999$) по интенсивности яйценоскости на 1,6-1,9% птицы белого кросса.

Яйценоскость на начальную несушку между 1 и 2 группами имела достоверную разность в 5,3 шт.; разница по этому показателю между 3 и 4, 5 и 6, 7 и 8 группами была недостоверной. Следовательно, повышение плотности посадки при содержании в клетках «Univent 600» не оказало достоверного отрицательного влияния на данный показатель у обоих кроссов. В разрезе кроссов при одинаковых параметрах содержания также обнаружено достоверное превосходство ($P \geq 0,95-0,999$) по данному показателю птицы белого кросса (на 5,3-9,0 шт.). Аналогичная тенденция прослеживалась и по показателю яйценоскости на среднюю несушку.

Выход яичной массы на среднюю несушку в 1 группе был достоверно выше, чем во 2 группе, на 0,46 кг. Между 3 и 4, 5 и 6, 7 и 8 группами различия по этому

показателю были недостоверными. То есть повышение плотности посадки достоверно негативно сказалось на выходе яичной массы только у белого кросса, содержащегося в клетках «Univent 550». По выходу яичной массы от кур белого и коричневого кроссов при аналогичных параметрах содержания достоверной разности не выявлено.

Детальный анализ яичной продуктивности кур-несушек должен содержать характеристику отдельных компонентов цикла яйцекладки. Данная характеристика позволит более полно исследовать уровень яичной продуктивности и выявить резервы для ее совершенствования. Показатели оценки компонентов яйцекладки представлены в табл. 3.

Возраст полового созревания в 1 и 2 группах не имел достоверных отличий, как и между 3 и 4, 5 и 6, 7 и 8 группами. То есть повышение плотности посадки в клетках «Univent 550» и «Univent 600» не оказало достоверного влияния на возраст достижения половой зрелости. В разрезе генотипического фактора необходимо отметить, что птица коричневого кросса достигала полового созревания достоверно раньше ($P \geq 0,95-0,99$) на 4,3-9,4 суток, чем белого кросса при одинаковых параметрах содержания.

Белые несушки групп 1 и 2 имели самый поздний возраст достижения пика яйцекладки, разность между ними была недостоверной. Между 3 и 4, 5 и 6, 7 и 8 группами по данному показателю не выявлено достоверной разности. Следовательно, изме-

Таблица 2. Показатели яйценоскости кур

Показатели	Группы							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Валовое производство яиц, млн. шт.	135,1	121,9	91,2	134,2	150,0	111,5	147,9	89,7
Интенсивность яйценоскости, %	93,3	92,5*	91,4	90,6	93,5	92,5	91,6	90,9
Яйценоскость на нач. несушку, шт.	365,0	359,7**	356,0	353,7	362,4	361,0	357,3	354,1
Яйценоскость на ср. несушку, шт.	372,3	368,9**	364,8	361,6	370,9	369,1	365,3	362,5
Выход яичной массы на ср. несушку, кг	23,19	22,73*	22,97	22,81	23,07	23,05	23,20	23,26

Примечание: достоверность различий указана между группами одного кросса птицы при изменении параметров плотности посадки в одном типе клеточных батарей: * $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$.



Таблица 4. Динамика интенсивности яйценоскости за продуктивный цикл

Группа	Количество недель с интенсивностью яйценоскости:						
	95,0% и более, в среднем	колебания	90,0-94,9%, в среднем	колебания	85,0-89,9%, в среднем	колебания	84,9% и менее, в среднем
1	25,6	20-32	22,0	19-25	6,9	4-10	2,0
2	22,4	20-24	22,6	19-27	10,0	4-14	2,3
3	11,8	6-19	24,2	16-32	16,0	11-20	5,0*
4	15,3	10-22	17,3	11-28	14,1	9-21	10,3
5	23,3	20-27	21,3	15-27	10,0	7-12	2,3
6	24,0	17-33	19,3	16-22	7,8	2-11	5,8
7	15,2	11-24	21,3	12-28	13,3	10-18	7,2
8	12,2	7-16	22,2	18-27	15,8	12-21	6,8

Примечание: достоверность различий указана между группами одного кросса птицы при изменении параметров плотности посадки в одном типе клеточных батарей: * $P \geq 0,95$.

нение параметров посадки кур в клетках «Univent 550» и «Univent 600» не привело к достоверному изменению возраста достижения ими пика яйцекладки. Между несушками различных кроссов, содержащихся в клетках «Univent 550», была достоверная разность ($P \geq 0,95-0,99$) по исследуемому показателю: птица коричневого кросса на 5,9-11,6 недель раньше достигала пика яйцекладки, чем куры белого кросса. Однако при содержании птицы в клетках «Univent 600» достоверной разности по возрасту достижения пика яйцекладки между анализируемыми кроссами не отмечено.

Пик яйцекладки у кур исследуемых групп находился на достаточно высоком уровне (96,5% и выше). У несушек белого кросса при повышении плотности посадки в клетках «Univent 550» до 7,5 голов пик яйцекладки достоверно снизился на 0,9% по сравнению с плотностью 7,0 голов. Между 3 и 4, 5 и 6 группами достоверной разности по данному показателю не выявлено. Куры коричневого кросса при повышении плотности посадки в клетках «Univent 600» до 8,0 голов достоверно снизили пик яйцекладки на 1,6% ($P \geq 0,95$) по сравнению с плотностью 7,5 голов. По значению пиковой интенсивности яйцекладки достоверных различий между несушками белого и коричневого кроссов при аналогичных параметрах содержания не выявлено.

Темп снижения яйцекладки у птицы анализируемых групп колебался в пределах от 0,22 до 0,32% в неделю за продуктивный год (22-72 недели). При этом изменение параметров посадки кур обоих кроссов в клетках «Univent 550» и «Univent 600» достоверно не изменило темпа снижения яйцекладки. Несушки белого кросса характеризовалась достоверно меньшим темпом снижения яйцекладки на 0,08% ($P \geq 0,95$) по сравнению с коричневым при содержании в клетках «Univent 550» с плотностью 7,5 голов. В остальных вариантах посадки между исследуемыми кроссами достоверной разности по данному показателю не отмечено.

В конце продуктивного цикла (73-78 недель) темп снижения яйцекладки находился во всех группах на уровне 0,33-0,71% в неделю. Так же, как и за продуктивный год, изменение параметров посадки несушек белого и коричневого кроссов в клетках «Univent 550» и «Univent 600» достоверно не изменило темп снижения яйцекладки за этот период. Между кроссами при одинаковых параметрах содержания разность по темпу снижения яйцекладки за период 73-78 недель была недостоверной.

За последние 6 недель продуктивного периода интенсивность яйценоскости несушек в группах была достаточно стабильной. Достоверной разности между группами, как при увеличении плотности посадки в клетках, так

и в разрезе кроссов при аналогичных параметрах содержания, не выявлено.

Важным критерием представляется динамика интенсивности яйценоскости за продуктивный цикл, которая представлена в табл. 4.

В 1 и 2 группах куры в течение продуктивного цикла неслись с интенсивностью 95% и более на протяжении 25,6 и 22,4 недель соответственно. При этом достоверной разности между группами не отмечено, так как были зафиксированы широкие колебания признака, особенно в 1 группе. Между 3 и 4, 5 и 6, 7 и 8 группами также не выявлено достоверной разности по количеству недель с интенсивностью яйценоскости 95% и более. Стоит добавить, что все группы птицы характеризовались достаточно широким колебанием значений данного признака.

Интенсивность яйценоскости 90-94,9% продолжалась у несушек 1 и 2 групп практически одинаковое количество недель; такая же тенденция была характерна для 5 и 6, 7 и 8 групп. Достоверной разности по анализируемому признаку между этими парами групп не было, что связано со значительными колебаниями в количестве недель с данной интенсивностью яйценоскости. Между 3 и 4 группами разность по данному показателю составила 6,9 недель, но также была недостоверной.



Литература

1. Бушкарева А.С. Влияние плотности посадки на сохранность и продуктивность кур-несушек промышленного стада // Вестник АПК Верхневолжья. – 2017. – №1. – С. 29–32.
2. Астраханцев А.А. Продуктивные качества цыплят-бройлеров при выращивании их в клетках с различной плотностью посадки // Птица и птицепродукты. – 2020. – №1. – С. 56–58.
3. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / И.П. Салеева, В.П. Лысенко, В.Г. Шоль [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2015. – 103 с.
4. Lohmann brown classic. Layers. Management guide [Электронный ресурс] URL: <https://www.ltz.de/de-wAssets/docs/management-guides/en/Cage/Brown/LTZ-Management-Guide-LB-Classic-EN.pdf> (дата обращения 28.03.2020).
5. Lohmann LSL classic. Layers. Management guide [Электронный ресурс] URL: <https://www.ltz.de/de-wAssets/docs/management-guides/en/Cage/Brown/LTZ-Management-Guide-LSL-Classic-EN.pdf> (дата обращения 28.03.2020).
6. Лакин Г.Ф. Биометрия: уч. пособие. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.

Для контакта с автором:

Астраханцев Антон Анатольевич
E-mail: antonzif@list.ru

Повышение плотности посадки во всех группах не оказало достоверного влияния на количество недель с интенсивностью яйценоскости в диапазоне от 85 до 89,9%. По количеству недель с интенсивностью яйценоскости менее 84,9% во всех парах групп четко лидировали четные группы с более высокой плотностью посадки, причем разница между 3 и 4 группами достигла 5,3 недель и была достоверной ($P \geq 0,95$).

При сравнении кроссов, сохранившихся при одинаковых параметрах посадки, выявлено, что по количеству недель с интенсивностью яйценоскости 95% и выше куры белого кросса достоверно превосходили коричневый кросс на 7,1–13,8 недель ($P \geq 0,95$ – $0,999$) во всех исследуемых вариантах посадки. Наиболее продолжительной является часть продуктивного периода, в которой интенсивность яйценоскости несушек составляла 90–94,9%; по этому периоду между кроссами не было достоверных различий. Куры белого кросса характеризовались достоверно меньшим количеством недель с интенсивностью яйценоскости 85–89,9% (на 9,1 недель, $P \geq 0,999$) по сравнению с коричневыми (1 и 3 группы). Аналогичная тенден-

ция отмечена для интенсивности яйценоскости 84,9% и ниже во 2 и 4 группах (разница 8,0 недель, $P \geq 0,999$) и 5 и 7 группах (разница 4,9 недель, $P \geq 0,95$). В остальных частях продуктивного периода достоверной разности между кроссами не выявлено.

Оценка компонентов яйцекладки выявила, что повышение плотности посадки птицы белого кросса в клеточных батареях «Univent 550», а коричневого кросса – в клетках «Univent 600» способствовало снижению уровня пика яйцекладки на 0,9 и 1,6% соответственно. Остальные анализируемые компоненты яйцекладки не имели достоверных отличий.

Заключение. Повышение плотности посадки в клетках батареи «Univent 550» кур белого кросса привело к снижению основных количественных показателей яичной продуктивности на 0,9–2,0%. Аналогичные варианты содержания кур коричневого кросса не оказали влияния на интенсивность яйценоскости, яйценоскость на среднюю и начальную несушку, выход яичной массы. При содержании птицы в клетках «Univent 600» изменение плотности посадки не приводило к значительному снижению показателей яйценоскости.

The Productive Performance in White and Brown Lohmann Layers Kept in Different Cages at Different Flock Density

Astrakhantsev A.A.

Izhevsk State Agricultural Academy

Summary: The efficiency of commercial egg production requires knowledge on the effective housing parameters in cage batteries depending on the construction of the batteries and genotype of the laying hens. The aim of the study presented was the assessment of egg productivity in Lohmann LSL Classic (white) and Lohman Brown Classic (brown) layer crosses housed at different flock densities in cage batteries Univent-550 (7.0 vs. 7.5 birds per cage) and Univent-600 (7.5 vs. 8.0 birds per cage) throughout the productive season (from 100 days to 78 weeks of age). The increased flock density in Univent-550 housed white layers resulted in the decrease by 0.9–2.0% of all basic parameters of egg productivity (the intensity of lay, egg production per initial and average hen, output of egg mass in kg, etc.) while in brown layers these parameters were not influenced. No effect of the flock density was found in white and brown layers housed in Univent-600 batteries.

Keywords: crosses of layers, cage batteries, flock density, egg production, peak of lay.



Взаимосвязи технологических процессов глубокой переработки птичьего помета

Запевалов М.В., доктор технических наук, профессор кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка, и технология и механизация животноводства»

Качурин В.В., кандидат технических наук, доцент кафедры «Технический сервис машин, оборудования и безопасности жизнедеятельности»

Южно-Уральский государственный аграрный университет, г. Челябинск

Наруков Е.Н., первый заместитель генерального директора

ПАО «Птицефабрика Челябинская»

Аннотация: Разработана схема комплексного технологического процесса глубокой переработки птичьего помета, состоящая из отдельных технологических процессов: предварительного подогрева помета, высокотемпературной сушки, брикетирования, газификации методом пиролиза и приготовления органо-минерального удобрения. На основе данной схемы разработана блок-схема внешних связей процесса глубокой переработки помета, которые представлены как система с детализацией по основным технологическим процессам. При разработке очередного этапа переработки помета учитывается его состояние на предыдущем этапе, то есть производится решение многоэтапной задачи, причем на каждом этапе предусматривается выполнение определенного количества технологических операций для достижения желаемого результата. При этом отдельные операции не рассматриваются вследствие их достаточной изученности и неизменности. Определены основные факторы и разработана операторная схема технологии глубокой переработки помета.

Ключевые слова: птичий помет, переработка, технологические процессы, связи, высокотемпературная сушка, пиролиз, органо-минеральное удобрение.

Введение. Применение современных технологий клеточного содержания птицы позволило увеличить ее поголовье и полностью обеспечить внутренний рынок конкурентоспособными продуктами - яйцом и мясом. Однако вместе с увеличением производства основной продукции увеличился и выход отходов производства, в первую очередь, птичьего помета. При клеточном содержании птицы помет является благоприятной средой обитания различных патогенных микроорганизмов: бактерий, стафилококков, сальмонелл, следовательно, при большом скоплении он опасен для окружающей среды. В последние годы предпринимаются меры по ужесточению ответственности за загрязнение окружающей среды, повышению эффективности утилизации отхо-

дов производства и коммунального хозяйства, совершенствованию контроля экологических вопросов [1]. При удалении помета из птичника необходима его переработка, безопасная для окружающей среды. Птичий помет в большей степени является органическим веществом, которое содержит достаточно высокое количество полезных макро- и микроэлементов. Он является хорошим компонентом для приготовления комплексного органо-минерального удобрения [2-4]. Эффективность этого удобрения зависит от технологии переработки помета, которая должна быть интегрирована в единый замкнутый технологический процесс птицеводческого предприятия [5].

Цель исследования - повышение эффективности глубокой переработки птичьего помета.

Материал и методика исследований. В результате теоретических и экспериментальных исследований по утилизации помета разработана схема комплексного технологического процесса его глубокой переработки. Комплексный процесс состоит из основных технологических процессов: предварительного подогрева помета, высокотемпературной сушки, брикетирования, газификации и приготовления органо-минерального удобрения, которые взаимосвязаны между собой по функциональным, материальным, энергетическим и технологическим аспектам. В том случае, когда газификация высушенного помета производится только для получения горючего газа, необходимого для его сушки, остальной высушенный помет целесообразно ис-

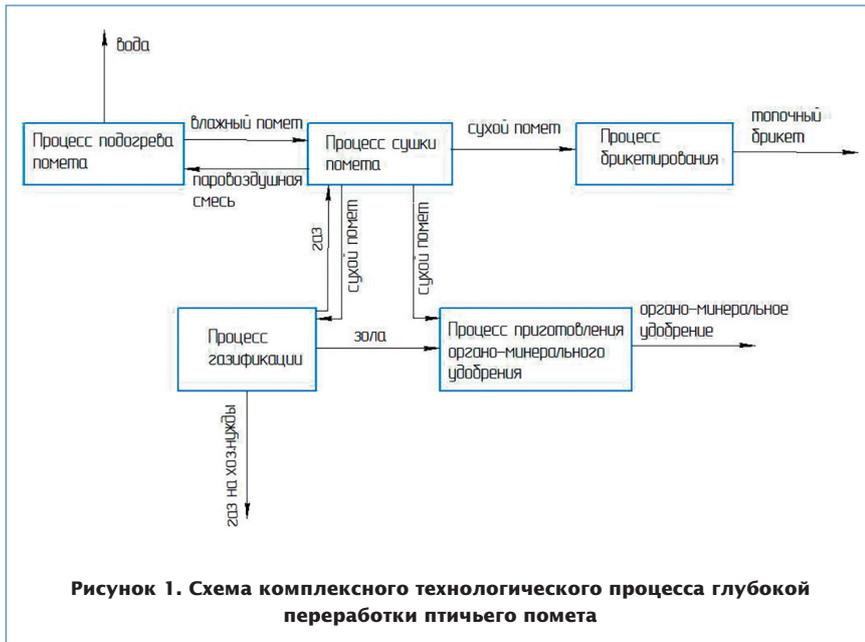


Рисунок 1. Схема комплексного технологического процесса глубокой переработки птичьего помета

пользовать для производства топливных брикетов (рис. 1). Данная технология позволяет перерабатывать помет в потоке, сразу после его удаления из птичника. Тем самым снижается опасность загрязнения окружающей среды, исключаются затраты на организацию его хранения. В результате переработки помета появляется возможность производства востребованных и конкурентоспособных товаров, таких как горячий газ, тепловая энергия, органо-минеральное удобрение и

при необходимости - топливные брикеты [6,7].

Результаты исследований.

Математическое описание функционирования комплексного технологического процесса переработки помета можно представить функцией вида:

$$y_i = f_i(\Sigma H, \Sigma X, \Sigma Z) \quad (1),$$

где y - выходной параметр; ΣH - совокупность контролируемых и регулируемых факторов; ΣX - совокупность контролируемых

и не регулируемых факторов; ΣZ - совокупность не контролируемых и не регулируемых факторов.

Так как не контролируемые факторы неизвестны, и установить их влияние на процесс переработки невозможно, то функцию (1) правильной выразить в виде:

$$y_i = f_i(\Sigma H, \Sigma X) \quad (2).$$

Исходя из обобщенной схемы комплексного технологического процесса глубокой переработки помета, схема внешних связей может быть представлена как система с детализацией по основным технологическим модификациям помета (рис. 2). Эта схема представляет собой соединение отдельных технологических процессов, расположенных в технологической последовательности переработки помета. При этом отклики предыдущего процесса представляют собой входы последующего. Выход предыдущего технологического процесса может быть как управляемым, так и не управляемым входом последующего процесса.

В комплексном технологическом процессе существуют внешние связи, то есть связи между отдельными технологическими

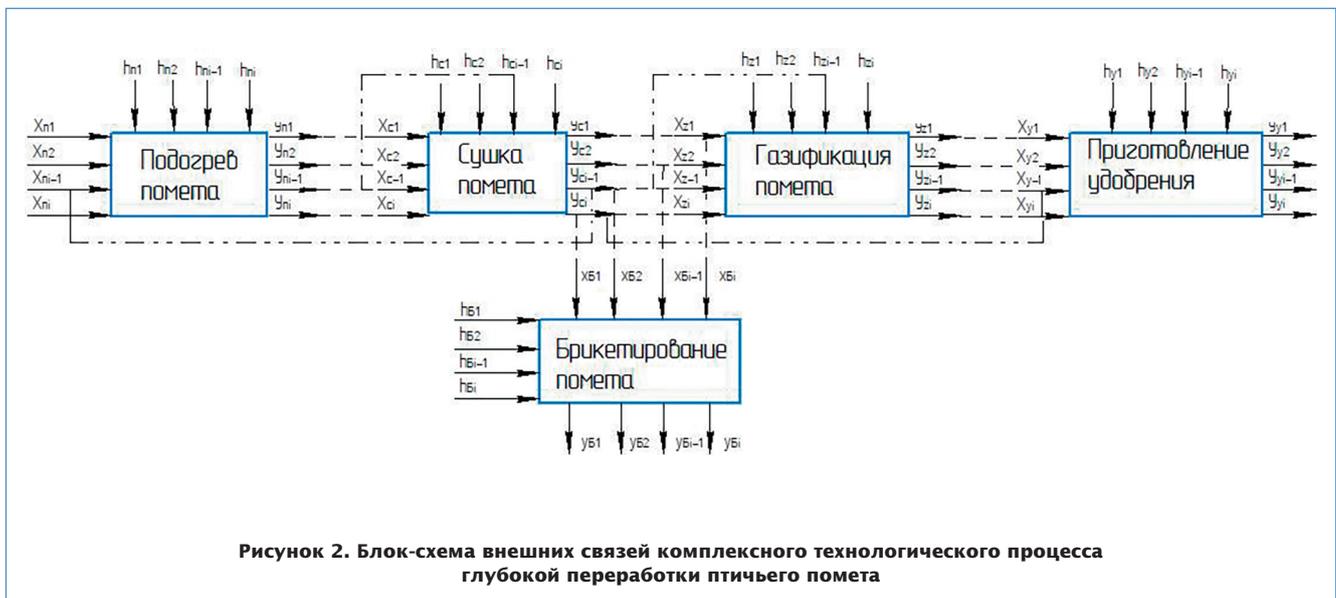


Рисунок 2. Блок-схема внешних связей комплексного технологического процесса глубокой переработки птичьего помета



Таблица 1. Факторы комплексного технологических процессов глубокой переработки помета						
Технологические процессы	Факторы технологических процессов					
	Входящие				Выходящие	Индекс
	контролируемые и регулируемые	Индекс	контролируемые не регулируемые	Индекс		
Подогрев помета	масса помета	$X_{п1}$	влажность помета	$h_{п1}$	масса помета	$Y_{п1}$
	продолжительность подогрева	$X_{п2}$	температура помета	$h_{п1}$	температура помета	$Y_{п2}$
	температура пара	$X_{п3}$	температура воздуха окружающей среды	$h_{п1}$	влажность помета	$Y_{п3}$
	температура помета	$X_{п4}$	влажность воздуха окружающей среды	$h_{п1}$	количество конденсата	$Y_{п4}$
	расход теплоносителя	$X_{п5}$				
Высоко-температурная сушка помета	масса помета	$X_{с1}$	температура помета	$h_{с1}$	масса помета	$Y_{с1}$
	продолжительность сушки	$X_{с2}$	влажность помета	$h_{с2}$	влажность помета	$Y_{с2}$
	температура нагрева помета	$X_{с3}$	температура воздуха окружающей среды	$h_{с3}$	температура помета	$Y_{с3}$
	расход газа на сушку	$X_{с4}$	влажность воздуха окружающей среды	$h_{с4}$		$Y_{с4}$
Газификация	влажность помета	$X_{г1}$	температура воздуха окружающей среды	$h_{г1}$	количество газа	$Y_{г1}$
	масса помета	$X_{г2}$	влажность воздуха окружающей среды	$h_{г2}$	температура газа	$Y_{г2}$
	температура помета	$X_{г3}$			количество золы	$Y_{г3}$
	температура нагрева	$X_{г4}$			температура золы	$Y_{г4}$
	продолжительность пиролиза	$X_{г5}$			фракционный состав золы	$Y_{г5}$
	расход газа на пиролиз	$X_{г6}$			количество питательных веществ в золе	$Y_{г6}$
Приготовление органо-минеральной смеси	количество золы	$X_{о1}$	количество питательных веществ в золе	$h_{о1}$	количество смеси	$Y_{о1}$
	температура золы	$X_{о2}$	количество питательных веществ в помете	$h_{о2}$	влажность смеси	$Y_{о2}$
	фракционный состав золы	$X_{о3}$	влажность золы	$h_{о3}$	количество питательных веществ	$Y_{о3}$
	количество сухого помета	$X_{о4}$	влажность помета	$h_{о4}$	качество смешивания	$Y_{о4}$
	количество питательных веществ в помете	$X_{о5}$			затраты энергии	$Y_{о5}$
	продолжительность смешивания	$X_{о6}$				
Брикетиrowание	влажность помета	$X_{б1}$	диаметр брикета	$h_{б1}$	плотность брикета	$Y_{б1}$
	фракционный состав помета	$X_{б2}$			длина брикета	$Y_{б2}$
	усилие сжатия	$X_{б3}$			температура брикета	$Y_{б3}$
	температура помета	$X_{б4}$				

процессами, представленные в табл. 1.

Взаимодействие между операциями технологических процессов отражается внутренними связями. На этапе выполнения технологических операций процессов подогрева помета, высокотемпературной сушки, газифи-

кации, приготовления органо-минерального удобрения T_i^j , происходит изменение состояния помета C_i^n . С учетом этого составим операторную схему комплексного технологического процесса глубокой переработки помета с внутренними связями технологических процессов (рис. 3).

Обозначим процессы подогрева помета, высокотемпературной сушки, газификации помета, приготовления органо-минерального удобрения передаточными коэффициентами $\Pi_{п}, \Pi_{с}, \Pi_{г}, \Pi_{у}$ соответственно. Совокупность составляющих передаточных коэффициентов процесса глубокой перера-



ботки помета представим в виде системы:

$$\begin{cases} P_n = T_1^n T_2^n C_1^n \\ P_c = T_1^c T_2^c C_1^c C_2^c T_3^c T_4^c T_5^c T_6^c T_7^c \\ P_r = T_1^g T_2^g C_1^g T_3^g T_4^g T_5^g + T_1^z T_2^z C_1^z T_3^z C_2^z T_4^z \\ P_y = T_1^y T_2^y T_3^y C_1^y T_4^y C_2^y T_5^y \end{cases} \quad (3)$$

При разработке очередного этапа переработки помета учитываем его состояние на предыдущем этапе, то есть решаем многоэтапную задачу, причем на каждом этапе предусматриваем выполнение определенного количества технологических операций для достижения желаемого результата. При этом отдельные операции не рассматриваются вследствие их достаточной изученности и неизменности.

Выводы:

1. Глубокая переработка птичьего помета является сложным технологическим процессом,

направленным на экологически безопасную и экономически целесообразную утилизацию вещества, опасного для окружающей среды, с целью получения востребованных и конкурентоспособных продуктов - горючего газа, тепловой энергии и органо-минерального удобрения, а также, при необходимости, топливных брикетов.

2. Технологические процессы переработки помета осуществляются в определенной последовательности замкнутого цикла, при этом отклики предыдущего технологического процесса представляют собой как управляемые, так и не управляемые входы последующего процесса.
3. Для повышения эффективности процесса высокотемпературной сушки производится предварительный нагрев помета в приемно-накопитель-

ной станции до температуры 30-35°C паром, удаляемым из барабана сушилки, это обеспечивает снижение расхода энергии на сушку за счет рационального использования отработанной тепловой энергии, снижение затрат на конденсацию пара и сбор конденсата.

4. В процессе пиролиза высушенного помета образуется горючий газ, который используют для обеспечения самого процесса пиролиза, высокотемпературной сушки помета и на другие внутрихозяйственные нужды, например, на выработку электрической энергии.
5. При газификации помета остается зола, которая содержит питательные вещества, полезные для растений, и является основным компонентом при приготовлении органо-минерального удобрения.

Литература

1. Послание Президента Федеральному Собранию Российской Федерации, 20 февраля 2019 г. Источник: <https://www.egonline.ru/information/394150/>.
2. ГОСТ 31461-2012 Помет птицы. Сырье для производства органических удобрений. Технические условия. - М.: Стандартинформ, 2013. - 11 с.
3. Технологии и технические средства для переработки помета на птицефабриках / В.И. Фисинин, В.П. Лысенко [и др.]. - М.: НИПКЦ Восход-А, 2011. - 296 с.
4. Запевалов М.В. Утилизация птичьего помета // Вестник Челябинского агроинженерного университета. - 2009. - Т. 54. - С. 124.
5. Запевалов М.В., Наумов Ю.М. Эффективность применения птичьего помета в качестве удобрения // Вестник Челябинского агроинженерного университета. - 2002. - Т. 37. - С. 118.
6. Запевалов М.В., Запевалов С.М. Переработка птичьего помета с получением электрической, тепловой энергии и

комплексного органо-минерального удобрения // Вестник Челябинской государственной агроинженерной академии. - 2014. - Т. 67. - №1. - С. 45-49.
7. Запевалов М.В., Качурин В.В., Бондаренко Н.В. Предпосылки глубокой переработки птичьего помета // Актуальные вопросы агроинженерных

наук в сфере технического сервиса машин, оборудования и безопасности жизнедеятельности: теория и практика. Мат. нац. науч. конф. Института агроинженерии (Челябинск, 2020). - Под ред. д-ра биол. наук, доцента С.А. Гриценко. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020. - С. 101-112.

Для контакта с авторами:

Запевалов

Михаил Вениаминович

Тел.: +7-951-489-96-97

Качурин Виталий Владимирович

Тел.: +7-919-342-40-78

Наруков Евгений Николаевич

Тел.: +7-929-271-1111

**Interrelations of the Technological Processes within the Technology
of Deep Processing of Poultry Manure**

Zapevalov M.V.¹, Kachurin V.V.¹, Narukov E.N.²

¹South Ural State Agrarian University (Chelyabinsk); ²Chelyabinskaya Poultry Farm



Summary: The technology of deep processing of poultry manure has been developed involving the processes of preliminary heating of the manure, high-temperature drying, briquetting, gasification by pyrolysis, production of an organomineral fertilizer. On the basis of this operational sequence the block-scheme of external interrelations between the detailed processes within the technology was developed. Each following process is designed on the basis of the condition of the manure after previous process; the entire technology is therefore designing as a multi-stage system with definite number of technological operations within each stage to obtain the desirable result. Individual stages are considered well developed and unalterable. The main influencing factors were determined and operational scheme of the technology was developed.

Keywords: poultry manure, processing, technological processes, interrelations, high-temperature drying, pyrolysis, organomineral fertilizer.

УДК 636.5.083.14

Влияние «Манюр Про» на качество подстилки и здоровье подушечек лап бройлеров при напольном выращивании

Рябчик И.В., кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель генерального директора по научно-исследовательской работе

Компания «Лаллеманд», Россия

Аннотация: В научно-производственном опыте было изучено влияние обработки подстилки из опилок препаратом «Манюр Про», содержащим микробно-ферментный комплекс, на состояние подстилки, частоту и тяжесть пододерматитов и продуктивность бройлеров кросса Росс-308 AP. Подстилку для опытной группы обрабатывали препаратом из расчета 1 г/м² пола в начале опыта и затем каждые 15 дней до конца выращивания (35 дней жизни). Установлено, что препарат достоверно снижает влажность подстилки и улучшает ее гигиеническое состояние на протяжении всего периода выращивания. В результате частота случаев пододерматита у бройлеров в 35 дней жизни достоверно снизилась с 83% в контроле до 31%, а средняя степень тяжести пододерматита по 4-балльной шкале (0-3) – с 1,41 до 0,39 баллов ($p < 0,05$). Сохранность бройлеров за 35 дней в опытной группе была выше, чем в контрольной, на 2,0%, живая масса – на 3,6% ($p < 0,05$), ее среднесуточный прирост – на 4,0%, тогда как затраты кормов на 1 кг прироста снизились на 4,6%. Сделан вывод о биологической и экономической целесообразности обработки подстилки изучаемым препаратом при напольном выращивании бройлеров.

Ключевые слова: бройлеры, подстилка, «Манюр Про», влажность подстилки, пододерматит, показатели продуктивности.

Введение. При выращивании высокопродуктивных кроссов бройлеров предъявляются повышенные требования к качеству суточных цыплят, корму, составу рациона, условиям содержания и микроклимату помещений, а при их напольном выращивании – еще и к подстилочному материалу. Качественная подстилка способствует оптимизации параметров содержания цыплят-бройлеров, положительно влияет на их жизнеспособность, сохранность и продуктивность в течение всего производственного цикла, тем самым, улучшая зоотехническую и экономическую эффективность производства.

Здоровье подушечек лап нередко становится проблемным у бройлеров и индеек, а также в родительских стадах при напольном содержании. Особенно часто

проявляются болезненные поражения лап – пододерматиты – при длительном нахождении птицы на влажной, насыщенной аммиаком подстилке. Влага размягчает подушечки лап, что делает их более чувствительными к повреждению и приводит к развитию пододерматита. При осмотре птицы отмечаются некротические воспаления кожи и подлежащих тканей на подошвах лап. Степень тяжести протекания пододерматита может быть различной, от отдельных поражений поверхности подушечек лап до инфицирования вышележащих тканей, сухожилий и суставов ног; в тяжелых случаях отмечаются поражения области грудки (наминь). Симптомами пододерматита у птицы являются беспокойство и дискомфорт, боль, птица переминается с ноги на ногу, выглядит

угнетенной и малоподвижной, снижается потребление корма и воды. Все это становится причиной ухудшения продуктивности и даже может грозить вспышкой бактериальных инфекций, поэтому данная проблема очень важна для бройлерных предприятий.

Для устранения пододерматитов необходимо соблюдать комплекс технологических требований для напольного выращивания бройлеров:

➤ **Качество подстилки.** Подстилка должна быть сухой, рыхлой и мягкой, не травмировать птицу, а также обладать хорошей гигроскопичностью и теплоизоляционными свойствами. Обычно в качестве подстилки используют органические материалы: древесную стружку, опилки или солому на весь цикл выращива-





ния. Влажность подстилочного материала не должна превышать 25%, также не допускается наличие патогенной бактериальной и грибковой микрофлоры.

➤ **Параметры микроклимата.**

Необходима правильная организация воздухообмена, который зависит от системы вентиляции, положения приточных и вытяжных устройств для выравнивания температуры и влажности воздуха по всей площади птичника. Необходимо также соблюдение норм подачи свежего воздуха для поддержания уровня относительной влажности и норм содержания вредных газов в воздухе помещения. Концентрации вредных газов не должны превышать следующие предельные значения: углекислый газ - 0,25% по объему; аммиак - 15 мг/м³; сероводород - 5 мг/м³.

➤ **Плотность посадки.** Для эффективного выращивания бройлеров необходимо соблюдать плотность посадки в зависимости от возраста. Высокая концентрация и плотность размещения поголовья способствует высокой бактериальной обсемененности воздуха и подстилочного материала на производственных площадках. Постоянно существует опасность вспышки массовых инфекционных заболеваний птицы, поскольку патогенные микроорганизмы способны быстро распространяться с воздушными потоками. Кроме того, выращивание в условиях с повышенной концентрацией микроорганизмов в воздухе вызывает у бройлеров снижение гуморальных факторов естественной резистентности, что приводит к ухудшению устойчивости к заболеваниям и стрессам, а также снижению продуктивных показателей.



Рисунок 1. Динамика влажности подстилки (%) в течение производственного цикла выращивания цыплят-бройлеров



Рисунок 2. Оценка подстилки по 5-балльной шкале (от 1 до 5)

➤ **Организация кормления.**

Несбалансированный рацион неблагоприятно влияет на работу и здоровье желудочно-кишечного тракта птицы. Жидкий помет появляется при высоком содержании в рационе клетчатки, а также при несбалансированном по протеину и минеральным веществам (K, Na, Cl) рационе, при замене источников протеина животного происхождения на растительные, а также при наличии у птицы дисбактериоза.

➤ **Правильная эксплуатация системы поения.**

Поилки являются источником сырости, поэтому важно установить их правильно, в зависимости от возраста и вида птицы, чтобы не допускать их протекания.

Из-за нарушений параметров содержания и технологии выращивания бройлеров подстилка становится мокрой, а в некоторых

случаях липкой. Более того, такая подстилка приводит к повышению уровня токсичных газов (аммиака и сероводорода) в помещении, грязным перьям у птиц, налипанию помета и подстилки к подушечкам лап, что способствует их повреждению и развитию пододерматитов разной степени тяжести, ухудшению здоровья и продуктивности птицы.

Поэтому для выращивания высокопродуктивных кроссов птицы требуется разработка новых средств и подходов для обеспечения благополучного эпизоотического состояния птицеводческих хозяйств и окружающей среды.

На сегодняшний день специалистами компании Lallemand Animal Nutrition разработан и представлен для птицеводческих производственных площадок новый микробно-ферментный препарат «Манюр Про» для обработки подстилки, обладающий трой-



Рисунок 3. Состояние и оценка подстилки на 32 день выращивания

ным действием: улучшение микробного баланса и качества подстилки, поддержание благоприятной окружающей среды птичника при напольном выращивании цыплят-бройлеров.

Материал и методика исследований. Для изучения влияния применения «Манюр Про» на качество обработанной им подстилки и продуктивность бройлеров при напольном выращивании на экспериментальной ферме компании (Labarthe, Франция) был проведен научно-производственный опыт на цыплятах-бройлерах кросса Ross-308 AP при выращивании до 35 дней жизни. Кормление птицы осуществляли сухими сбалансированными кормами с параметрами питательности, соответствующими рекомендуемым нормам кормления для данного кросса. Усло-

вия содержания соответствовали принятым зооигиеническим параметрам для напольного выращивания бройлеров. В опытных группах проводилась обработка подстилки (опилки) препаратом «Манюр Про» после очистки и дезинфекции птичника при расходе препарата 1 г/м² площади пола; повторные обработки подстилки проводилась каждые 15 дней. В ходе научно-производственного опыта учитывали следующие показатели: влажность и внешний вид подстилки; сохранность поголовья, живая масса бройлеров и ее среднесуточный прирост; учет случаев пододерматита и оценка его тяжести.

Результаты исследований и их обсуждение. В начале цикла выращивания бройлеров уровень влажности подстилки зависит от природы используемого матери-

ала. Первоначальные показатели влажности в опытной и контрольной группах были идентичны и составляли 11%. В течение дальнейшего выращивания влажность подстилки из-за помета увеличилась в обеих группах, причем с 21 дня и ближе к концу цикла (на 32 день) влажность обработанной «Манюр Про» подстилки была достоверно ниже на 8% ($p < 0,05$), чем в контрольной группе (рис. 1).

Качество подстилки также оценивали по 5-балльной шкале (от 1 до 5), где 5 баллов соответствует самому высокому уровню деградации подстилки. В начале эксперимента первоначальная оценка чистой подстилки в обеих группах составляла 1 балл. В ходе выращивания этот балл постепенно увеличивался в обеих группах, что указывает на естественные процессы деградации помета при выращивании бройлеров (рис. 2). При этом в контрольной группе балльная оценка вышла на плато 4,7 баллов после 28 дня выращивания, тогда как в опытной она вышла на плато раньше (с 21 дня) и с более низким баллом деградации (3,3 балла, см. также рис. 3). Различия между группами в 14, 28 и 32 дня по балльной оценке подстилки были статистически достоверными ($p < 0,05$).

Степень поражения лап бройлеров пододерматитом оцени-



Рисунок 4. Степень тяжести пододерматита по 4-балльной шкале (от 0 до 3)



Рисунок 5. Частота пододерматитов у бройлеров на 35 день выращивания



Рисунок 6. Средний балл тяжести пододерматита на 35 день выращивания

вали по 4-балльной шкале от 0 до 3 (рис. 4) на основании оценки морфологических нарушений состояния лап. При осмотре лап определяли степень повреждений и область их локализации. Оценку 0 баллов ставили при нормальном состоянии лап, 1 - при единичных поверхностных поражениях лап (не более 8 мм²), 2 - при крупных очагах некротического воспаления кожи лап и подлежащих тканей (более 8 мм²), 3 - при обширных некротических очагах воспаления на подошве лап, инфицировании сухожилий и суставов ног, развитии бактериального хондронекроза с остеомиелитом.

Улучшение качества подстилки в опытной группе существенно снизило частоту пододерма-

титов у бройлеров. Так, на 35 день выращивания количество бройлеров, пораженных пододерматитом, в опытной группе было достоверно ($p < 0,05$) ниже, чем в контрольной - 31 против 83% (рис. 5).

Средний балл тяжести пододерматитов (включая бройлеров без поражений) в опытной группе также был достоверно ($p < 0,05$) ниже контрольной группы - 0,39 против 1,41 (рис. 6). По среднему баллу тяжести с учетом толь-

ко страдающих пододерматитом бройлеров (т.е. без учета бройлеров с оценкой 0 баллов) разница в пользу опытной группы также была статистически достоверной (1,28 против 1,73, $p < 0,05$).

Таким образом, обработка подстилки «Манюр Про» оказала положительное влияние на частоту и тяжесть протекания пододерматита.

Зоотехнические результаты выращивания бройлеров до 5-недельного возраста (табл. 1) показали, что обработка подстилки «Манюр Про» значительно улучшила их продуктивность. Сохранность поголовья в опытной группе находилась на достаточно высоком уровне (96,9%) и была на 2% выше, чем в контрольной. Живая масса бройлеров в опытной группе в 35 дней была достоверно выше, чем в контрольной, на 84 г или 3,6% ($p < 0,05$). Среднесуточный прирост живой массы в опытной группе был выше, чем в контрольной, на 4,0%, тогда как затраты кормов на 1 кг прироста снизились на 4,6%.

Эти результаты указывают на биологическую и экономическую целесообразность нормализации микрофлоры подстилки на протяжении всего периода выращивания бройлеров. Негативное влияние условно-патогенной микрофлоры, содержащейся в необработанной подстилке контрольной группы, привело к ухудшению ветеринарно-санитарного благополучия бройлеров и показателей их продуктивности.

Заключение. Результаты исследования показали эффективность применения препарата «Манюр Про», содержащего ми-

Таблица 1. Показатели продуктивности бройлеров в 35 дней жизни при обработке подстилки «Манюр Про»

Показатель	Контроль	«Манюр Про»
Сохранность, %	94,9	96,9
Средняя живая масса, г	2348	2432*
Среднесуточный прирост живой массы, г	64,44	67,02
Конверсия корма, кг/кг	1,74	1,66

кробно-ферментный комплекс, для обработки подстилки в производственных помещениях для выращивания цыплят-бройлеров. Препарат способствовал нормализации микробного баланса, снижению влажности и повыше-

нию качества подстилки, что привело к снижению частоты и тяжести пододерматитов и повышению продуктивности бройлеров. Ведь, действительно, окружающая среда, в которой выращиваются бройлеры, крайне важна для их здо-

ровья и продуктивности и способствует более полному раскрытию их продуктивного потенциала.

Для контакта с автором:

Рябчик Ирина Владимировна

E-mail: ryabchik.i@yandex.ru

The Effects of “Manure PRO” on the Litter Quality and on the Severity of Pododermatitis and Productive Performance in Broilers

Ryabchik I.V.

Lallemand Russia

Summary: The effects of litter conditioner “Manure PRO” (Lallemand Animal Nutrition) containing a microbial and enzymatic complex on the litter quality and on the frequency and severity of pododermatitis and productive performance were studied in a large-scale trial on Ross-308 AP broilers (1-35 days of age). The conditioner (1 g per 1 m² of the floor) was applied prior to housing of day-old broilers and then every 15 days. It was found that the conditioner significantly decreased moisture content in the sawdust litter throughout the entire rearing period and improved its hygienic condition. As a result the frequency of pododermatitis in broilers at 35 days of age significantly decreased from 83% in control treatment to 31%, average severity score (4-score system from 0 to 3) decreased from 1.41 to 0.39 ($p < 0.05$). Mortality rate at 35 days of age in this treatment was lower by 2.0% in compare to control, average live bodyweight higher by 3.6% ($p < 0.05$), average daily weight gains higher by 4.0%, feed conversion ratio lower by 4.6% in compare to control. The conclusion was made that the application of the conditioner studied is biologically and economically advisable.

Keywords: broilers, litter, conditioner “Manure PRO”, moisture content in litter, pododermatitis, productive performance.



Ожидания потребителей о безопасности мяса птицы в связи с заменой кормовых антибиотиков в рационах цыплят-бройлеров

Тюрина Д.Г., кандидат экономических наук
Лаптев Г.Ю., доктор биологических наук
Новикова Н.И., кандидат биологических наук
Ильина Л.А., кандидат биологических наук
Йылдырым Е.А., доктор биологических наук
Дубровин А.В.
Филиппова В.А.
Бражник Е.А.
Меликиди В.Х.
ООО «БИОТРОФ», Санкт-Петербург

Аннотация: Рассматриваются данные об ожиданиях российских потребителей в отношении качества и безопасности мяса птицы, полученные с помощью опроса общественного мнения. Проведено сравнение ожиданий потребителей в России (2020) и США (2017), выявившее их неполноту и разрозненность. Однако присутствие в мясе антибиотиков большинством респондентов оценивалось негативно. Поэтому замена в рационах бройлеров антибиотических стимуляторов роста на метапробиотик, представляющий собой комбинацию органических кислот и полезных пробиотических микроорганизмов, будет способствовать большей рыночной привлекательности полученной таким образом мясной продукции и может стать резервом повышения экономической эффективности птицеводческих предприятий.

Ключевые слова: кормовые антибиотики, бройлеры, опрос общественного мнения, качество мяса, метапробиотик.

Птицеводство как отрасль экономики относится к производству предметов потребления. Однако контакт производителя и потребителя возможен только в вертикально интегрированных холдингах, причем коммуникация производителя и потребителя в этом случае ограничена этикеткой. Как правило, реализация продукции птицеводства потребителю происходит с участием дистрибуторов, которые выступают от имени потребителей, но в своих интересах. Другими словами, бизнес B2C (business-to-consumer) подменяется бизнесом B2B (business-to-business).

Не вызывает сомнения важность качества и безопасности продуктов питания. Однако ис-

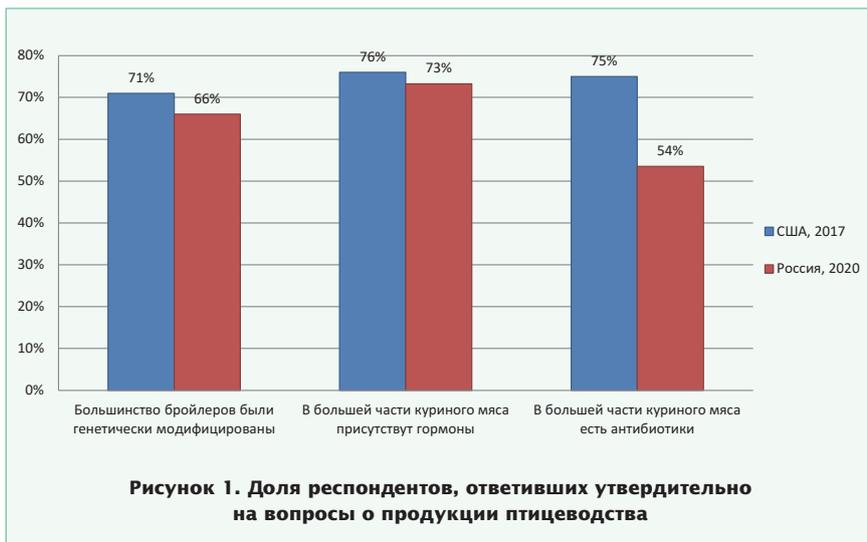
следования на соответствие качества филе грудки цыплят-бройлеров, проведенные Роскачеством в 2020 г., привели к неоднозначным результатам. Из 15 исследованных образцов различных торговых марок и производителей только 3 (20%) получили наивысшую оценку. В 9 образцах (60%) были выявлены побочные продукты хлорирования, в 10 образцах (67%) были найдены остаточные количества антибиотиков [1].

В этих условиях большое значение принимают опросы общественного мнения. Для изучения мнения потребителей в марте-апреле 2020 г. был проведен опрос потребителей о качестве продукции птицеводства и составе кормов. Опрос проводился в

форме анонимного анкетирования среди жителей Санкт-Петербурга. Отдельные вопросы были взяты из исследования потребительских настроений по продукции птицеводства, проведенного в США в 2017 г. в форме опроса покупателей куриного мяса в магазинах [2]. Таким образом, ставшее давно классическим сравнение русских и американцев пополнилось новыми данными. Полученные данные свидетельствуют о том, что настроения покупателей в России частично совпадают с настроениями в США (рис. 1).

При сравнении результатов двух исследований выявляется схожесть потребительских настроений о качестве куриного мяса, несмотря на различия в до-





ходах и структуре рационов питания респондентов. 76% респондентов в США и 73% респондентов в России уверены, что в большей части куриного мяса присутствуют гормоны. Несколько больше различаются ответы на вопрос о генно-модифицированных бройлерах: 71% американцев и 66% россиян верят, что цыплята были генетически модифицированы.

Примечательна разница в ответе на вопрос о присутствии антибиотиков в курином мясе: только 54% респондентов в России ответили на него утвердительно, в отличие от 75% респондентов в США. Вероятно, этот факт связан с наличием в магазинах продукции разных технологий выращивания (например, как выращенных без антибиотиков вообще «no antibiotics ever», так и по традиционной интенсивной технологии), соответственным образом маркированной, так что потребитель принимает решение, обладая необходимой информацией.

Продолжение опроса, представленное на рис. 2, позволяет глубже подойти к рассмотрению представлений потребителей о качестве куриного мяса. Вероятно, для потребителя понятия безопасности продуктов питания близки к понятиям о вкусе и полезности, так как 70% и 67% ре-

спондентов соответственно ответили утвердительно на эти вопросы. Примерно такое же количество потребителей (68%) готово платить дороже обычного за мясо птицы, при условии, что она выращена без антибиотиков.

Респондентам было предложено охарактеризовать основные компоненты рациона цыплят с точки зрения опасности. Результаты представлены на рис. 3.

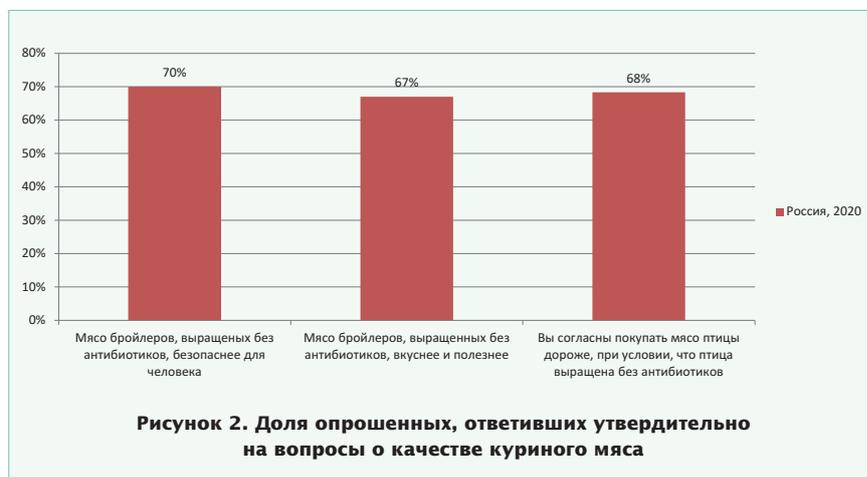
Интересно, что большинство потребителей оценивают только три компонента рационов как безусловно опасные: это антибиотики, кокцидиостатики и бутираты. Относительно последних отметим, что опасность, по всей вероятности, основывается на психоактивном воздействии производных масляной кислоты на

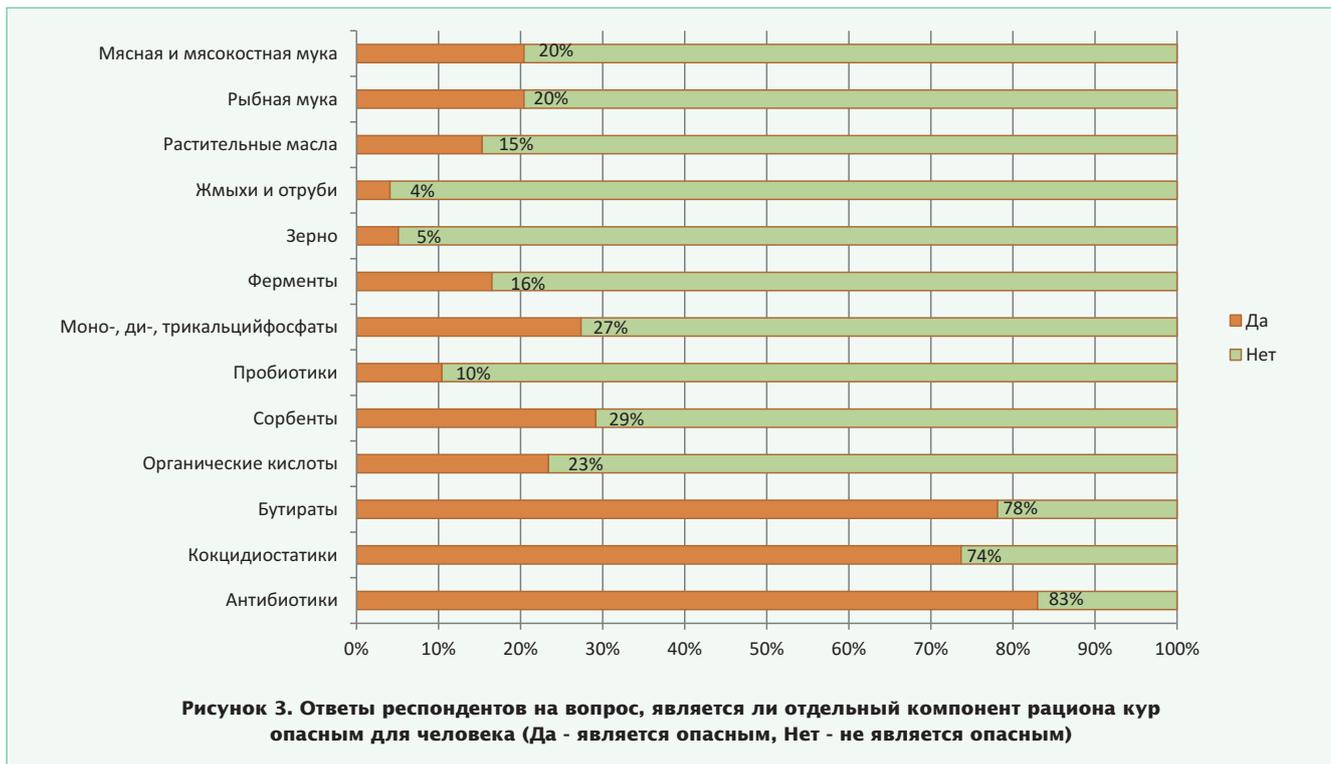
человека и использовании их в рекреационных целях.

Вместе с тем, существенная доля опрошенных считает, что сорбенты (29%), а также кальций-фосфаты (27%) в составе рациона птицы представляют опасность для человека. Представляется удивительным, что около четверти респондентов видят сорбенты, органические кислоты и источники кальция и фосфора фактором опасности продукции птицеводства.

Тем не менее, в этих цифрах кроются резервы роста рентабельности животноводства. Например, информируя потребителей об отсутствии бутиратов в рационе птицы, производитель сможет привлечь на свою сторону 78% процентов потребителей. При умелом маркетинговом сопровождении «безбутиратная» курица может быть продана дороже. По результатам опроса можно сделать вывод, что у большинства потребителей есть желание приобретать мясо птицы, свободное от антибиотиков (так как 83% респондентов считают антибиотики опасными), и они готовы платить премию к цене такой продукции (68% опрошенных).

Почему же представления потребителей о безопасности так разрозненны? На этот вопрос можно ответить, рассмотрев понятие о рациональности покупателя.





Основным понятием неоклассической микроэкономики является представление о том, что потребитель действует рационально. Однако при более глубоком изучении вопроса о мотивах экономического субъекта становится ясно, что существуют непреодолимые препятствия для рационального поведения, среди которых ограниченность информации и транзакционные издержки. В целом, потребители не всегда поступают рационально и максимизируют собственную полезность.

С современным развитием поведенческой экономики связывают Ричарда Талера (род. 1945), лауреата Нобелевской премии по экономике за 2017 г., в работах которого были раскрыты присущие потребителям когнитивные искажения: ограниченная рациональность, социальные предпочтения и недостаток самоконтроля. Потребители, действуя по своему усмотрению и не всегда рационально, делают свой выбор под влиянием множества факторов, среди которых вкусовые предпо-

чтения, личные убеждения, особенности характера, ограничения окружающей среды, религиозные нормы. Потребительский выбор оказывает влияние как на текущее состояние товарных и финансовых рынков, так и на их долгосрочное развитие.

У потребителей сформирован запрос на покупку мяса птицы, выращенной без антибиотиков. Известно, что существует информационный разрыв между технологиями птицеводства и ожиданиями потребителей. Например, в США зафиксировано негативное отношение потребителей к применению антибиотиков и программ освещения [3]. Большинство покупателей не осведомлены о деталях технологических процессов в животноводстве [4]. При этом существует доля потребителей, для которых вопросы кормления и содержания птицы имеют определяющее значение при покупке, в отличие от цены [5]. Результаты проведенного опроса показывают, что настроения потребителей в России частично совпадают с настроениями потребителей в

США. Вероятно, на развитие рынка продукции птицеводства в нашей стране оказывают влияние схожие тенденции.

В последние десятилетия все чаще поднимаются вопросы об опасности распространения антибиотикоустойчивости, хотя развитие резистентности микроорганизмов в ответ на применение антибиотиков описано достаточно давно. Пути распространения резистентности разнообразны и сложны. К ним относятся необоснованное назначение антибиотиков врачами, продажа антимикробных препаратов без рецепта, недостаточный контроль за распространением инфекций в медицинских учреждениях, неудовлетворительные санитарно-гигиенические условия, общее старение населения, увеличение доли иммунокомпрометированных пациентов, рост глобальной торговли и туризма и др. Особое внимание привлекает животноводство, на долю которого приходится, по разным данным, 50-60% мирового потребления антибиотиков [6,7].



В обществе сформировалось два подхода к ограничению применения антибиотиков: рыночное регулирование и законодательные ограничения. Ряд стран, в том числе Россия, идут по пути запрета отдельных антимикробных препаратов или их групп; так, с 2020 г. в России запрещено применение кормовых антибиотиков.

Эффективность кормовых антибиотиков в течение XX века постепенно снижалась. Выводы об эффективности антибиотиков для ростостимуляции были сделаны, в большинстве своем, на данных, собранных до 1980-х гг. Исследования на цыплятах 1950-1960-х гг. сообщали об увеличении живой массы на 8,5-8,8% при использовании пенициллина и на 10,2-12,3% - тетрациклина [8]. В исследованиях 1968-1980-х гг. медленное увеличение живой массы было определено в 11% для пенициллина, 8-10% - для тетрациклина и 4-7% - для остальных антибиотиков [9]. Тенденция снижения эффективности антибиотиков как стимуляторов роста может быть объяснена рядом причин: как улучшением санитарных условий в птичниках, внедрением селекционных достижений и научно обоснованного кормления, так и распространением резистентных бактерий.

Грэхем с соавт. [10] провели обширное исследование на 7 млн. голов бройлеров в США с целью оценить экономическую эффективность препаратов. Чистый финансовый результат от применения антибиотиков-стимуляторов роста был отрицательным и составил 0,0093 доллара США на каждого цыпленка, так как увеличение массы не окупало стоимость антибиотика в рецепте корма.

Многие исследователи [11-14] сходятся в том, что механизм действия кормовых антибиотиков заключается в изменении структур-

ного состава микрофлоры желудочно-кишечного тракта. В современных условиях не вызывает сомнения тот факт, что кормовые антибиотики не могут являться единственным средством модулирования микробиома желудочно-кишечного тракта птицы. В качестве замены кормовых антибиотиков предлагается использовать комплексный продукт, представляющий собой композицию органических кислот и солей, а также пробиотических культур. В метапробиотике «Пробиоцид-Ультра» органические кислоты объединены с высушенными в среде культивирования полезными штаммами *Bacillus spp.*

На крупной бройлерной птицефабрике был проведен производственный эксперимент на двух опытных и двух контрольных корпусах по замене кормового антибиотика нозигептида на метапробиотик «Пробиоцид-Ультра». Основные результаты выращивания бройлеров представлены в табл. 1.

Эти данные подтверждают, что замена кормового антибиотика метапробиотиком «Пробиоцид-Ультра» не приводит к ухудшению зоотехнических показателей. Стоимость комбикорма, израсходованного на получение 1 кг прироста живой массы, увеличивается незначительно - на 1,5%. При этом наблюдается увеличение среднесуточного прироста живой массы на 2,1% при той же сохранности поголовья (97,92% в среднем в опытных корпусах и 97,83% в контрольных). Высокий уровень сохранности в контрольных и опытных корпусах может быть объяснен применяемой технологией прореживания стада в возрасте 27-30 дней. Наблюдается повышение конверсии корма в опытных группах в среднем на 1,8%, однако по сравнению с международным опытом по выведению кормовых антибиотиков

из рациона это повышение в 1,3 раза меньше.

Таким образом, полное выведение кормового антибиотика из рецепта рациона не приводит к ухудшению зоотехнических показателей, наоборот, наблюдается небольшое увеличение сохранности и среднесуточного прироста.

Не вызывает сомнения тот факт, что будущее состояние птицеводства определяют потребители. При этом настроения потребителей формируются под влиянием множества движущих сил. Потребители продукции птицеводства не всегда имеют возможность и желание получить достоверную и научно обоснованную информацию о продуктах питания и их производстве. Раскрытие информации для потребителей об отдельных аспектах выращивания птицы может быть драйвером роста прибыли птицеводческих компаний. Полная замена кормового антибиотика на метапробиотик и информирование покупателя об отсутствии кормовых антибиотиков в рационе может быть одним из путей повышения эффективности птицеводства как коммерческой деятельности.

Литература

1. Исследование качества филе грудки цыплят-бройлеров, проведенные Роскачеством. [Электр. ресурс]: <https://rskrf.ru/ratings/produkty-pitaniya/myaso-ptitsa-yaytso/kurinaya-grudka-file-2020/>; дата обращения 24.12.2020.
2. Karavolias J., Salois M.J., Baker K.T., Watkins K. Raised without antibiotics: impact on animal welfare and implications for food policy // *Translat. Anim. Sci.* - 2018. - V. 2, No 4. - P. 337-348.
3. Bernard J.C., Pesek Jr. J.D., Pan X. Consumer likelihood to purchase chickens with novel production attributes // *J. Agric. Appl. Econ.* - 2007. - V. 39, No 3. - P. 581-596.
4. Lusk J.L., Norwood F.B., Pruitt J.R. Consumer demand for a ban on antibio-

Таблица 1. Основные результаты выращивания цыплят-бройлеров в условиях замены кормового антибиотика на метапробиотик

Показатель	Опытный корпус №1	Опытный корпус №2	Контрольный корпус №1	Контрольный корпус №2	Изменение: опыт в среднем против контроля в среднем
Количество голов на начало опыта	54 556	56 117	56 314	55 351	-446
Средняя живая масса при прореживании, г	1556,37	1600,55	1574,00	1551,93	+15,49
Средняя живая масса при убое, г	2370,18	2400,74	2291,19	2387,12	+46,30
Сохранность, %	97,79	98,06	98,51	97,15	+0,09
Среднесуточный прирост, г	57,09	56,57	55,58	55,77	+1,16
Конверсия корма, кг/кг	1,64	1,64	1,60	1,62	+0,03
Стоимость комбикорма на 1 кг прироста, руб.	40,95	40,81	40,17	40,33	+0,62

tic drug use in pork production // Am. J. Agric. Econ. – 2006. - V. 88, No 4. - P. 1015-1033.

5. Innes B., Cranfield J. Consumer preference for production-derived quality: Analyzing perceptions of premium chicken production methods // Agribusiness. - 2009. - V. 25, No 3. - P. 395-411.

6. Agyare C., Voamah V.E., Zumbi C.N., Osei F.B. Antibiotic use in poultry production and its effects on bacterial resistance. In: Kumar Y., Ed. Antimicrobial Resistance - A Global Threat. IntechOpen, 2019. Chpt. 3.

7. Teuber M. Veterinary use and antibiotic resistance // Curr. Opin. Microbiol. - 2001. - V. 4, No 5. - P. 493-499.

8. Heth D.A., Bird H.R. Growth response of chicks to antibiotics from 1950-1961 // Poult. Sci. - 1962. - V. 41. - P. 755-760.

9. Dafwang I.I., Bird H.R., Sunde M.L. Broiler chick growth response to antibiotics, 1981-1982 // Poult. Sci. - 1984. - V. 63, No 5. - P. 1027-1032.

10. Graham J.P., Boland J.J., Silbergeld E. Growth promoting antibiotics in food animal production: An economic analysis // Public Health Rep. - 2007. - V. 122, No 1. - P. 79-87.

11. Джакс Т. Антибиотики в кормлении животных / пер. с англ. А.Б. Линник. - М.: Сельхозгиз, 1959. - С. 14.

12. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках. - М.: Изд-во МГУ; Наука, 2004. - С. 500.

13. Мюллер З. Антибиотики в кормлении сельскохозяйственных животных. - М.: Изд. иностр. лит., 1958. - С. 20.

14. Coates M. The mode of action of antibiotics // World's Poult. Sci. J. - 1953. - V. 9, No 1. - P. 14-16.

Для контакта с авторами:

Тюрина Дарья Георгиевна

E-mail: tiurina@biotrof.ru

Лаптев Георгий Юрьевич

E-mail: laptev@biotrof.ru

Новикова Наталья Ивановна

E-mail: natalia-iv-nov@rambler.ru

Ильина Лариса Александровна

E-mail: ilina@biotrof.ru

Йылдырым Елена Александровна

E-mail: deniz@biotrof.ru

Дубровин Андрей Валерьевич

E-mail: dubrowin.a.v@yandex.ru

Филиппова Валентина

Анатольевна

E-mail: doumova@mail.ru

Бражник Евгений

Александрович

E-mail: bea@biotrof.ru

Меликиди Вероника

Христофоровна

E-mail: veronika@biotrof.ru



Consumers' Expectations Regarding Quality and Safety of Poultry Meat as a Driver for the Substitution of Antibiotic Growth Promoters in Diets for Broilers

Tiurina D.G., Laptev G.Yu., Novikova N.I., Ilyina L.A., Yyldyrym E.A., Dubrovin A.V., Filippova V.A., Brazhnik E.A., Melikidi V.Kh.

BIOTROF, Ltd. (Saint-Petersburg)

Summary: Consumers' expectations regarding quality and safety of poultry meat based on the polling survey are observed. We paralleled consumers' expectations in Russia (2020) and USA (2017) and conclude that they are incomplete and isolated. However, the presence of antibiotics is an unambiguously negative factor affecting consumers' attitude. Metaprobiotic based on organic acids and beneficial bacteria may serve as an alternative for the antibiotic growth promoters (AGP) in broiler diets. The substitution of AGP could therefore be a reserve for the higher market attractability of the meat produced and for the higher profitability of poultry producing enterprises.

Keywords: antibiotic growth promoters, broilers, polling survey, meat quality, metaprobiotic.



Целесообразность изучения микробиоценоза кишечника цыплят при инвазивно-бактериальном заболевании

Бовкун Г.Ф., кандидат ветеринарных наук, доцент

Овсенко Ю.В., кандидат биологических наук, доцент

Рабченко Д.А., ветеринарный врач

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Аннотация: Патогенные эшерихии и эймерии оказывали септико-токсическое действие на организм цыплят при постоянстве обитания и колонизации кишечника эшерихиями сероварианта O_2 с последующим их проникновением и циркулированием в крови. Соответствующие патологоанатомические изменения у больных цыплят были подтверждены результатами бактериологического исследования крови, содержимого слепых кишок, соскобов слизистой толстого кишечника. Положительную динамику лечения обеспечили кокцидиостатик и антибактериальный препарат, к которому был чувствителен идентифицированный возбудитель колибактериоза: суточная смертность в зараженном стаде снизилась с 12,0% (1-й день лечения) до 1,09% (6-й день).

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, микробиоценоз кишечника, колибактериоз, эймериоз, динамика лечения, микробиологические исследования.

Введение. В промышленном птицеводстве в патологии молодняка и взрослых кур ведущее значение имеют смешанные вирусно-бактериальные, бактериальные, инвазивно-бактериальные заболевания. Течение этих болезней сопровождается разнообразными признаками, что затрудняет диагностику, обуславливает низкую эффективность лечебных мероприятий [1-3].

Анализируя научные сведения о кишечном иммунитете у птиц [4], сообщают о важности физических барьеров (муцина, рН, секретах поджелудочной железы, перистальтике, аэриозе), иммунных механизмах (М-клетки, НК-клетки, В-клетки, Т-клетки, лизоцим, фагоциты, антимикробные пептиды, продуцентами которых являются эпителиальные клетки, псевдоэозинофилы), тогда как роль микрофлоры кишечника ограничивается конкурен-

цией за нутриенты, места прикрепления, продуцированием бактериофагов, бактерицинов, короткоцепочечных жирных кислот. По современным данным [5], центральная роль в формировании кишечного гомеостаза принадлежит облигатной микрофлоре и ее ведущим представителям - бифидобактериям.

Распространение гельминтозов и паразитарных заболеваний у птиц и сельскохозяйственных животных обуславливает поиск и применение новых кокцидиостатиков [3], затрудняет технологические приемы переработки помета [6].

Цель работы - установление этиологии заболевания на основании патологоанатомических изменений, бактериологического исследования крови, изучения структуры и количественных показателей микрофлоры кишечника, исключения паразитарной

этиологии в соскобах слизистой кишечника, определения морфологических и биохимических показателей крови, чувствительности выделенной микрофлоры к антибактериальным препаратам.

Материал и методика исследования. Эвтаназию 50 больных цыплят-бройлеров 28-дневного возраста, имевших признаки диареи, обезвоживания, токсикоза, поражения нервной системы и полученных с объекта, где в течение нескольких дней отмечали падеж цыплят и низкую лечебную эффективность применения препаратов, проводили обескровливанием пункцией сердца. Для характеристики морфологических показателей использовали цитрированную кровь. Количество эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, СОЭ определяли общепринятыми методами. В сыворотке крови спектрофотометрически определяли концентрацию обще-



го белка. Количество мочевины определяли с помощью диастикума Ольвекс на спектрофотометре Unicо. В качестве значений физиологической нормы принимали интервалы соответствующих показателей, приведенные в справочнике [7].

После патологоанатомического обследования и оформления протокола кровь паренхиматозных органов сеяли на жидкие и плотные основные питательные среды, посева культивировали 18 ч при 37°C. В дальнейшем использовали схему выделения и идентификации эшерихий по методическим указаниям [8].

Роль микробной экологии при патологии органов пищеварения у цыплят изучали микробиологическим исследованием содержимого слепых кишок в соответствии с методическими рекомендациями [9].

Инкубировали посева протеев, группы условно-патогенных энтеробактерий (УПЭ), ассоциаций гнилостных бацилл и стафилококков, энтерококков и эшерихий при 37-38°C в течение суток. Посевы лактобацилл, бифидобактерий выдерживали 2 суток, посева грибов - 4 суток при температуре 37-38°C.

Для обнаружения протеев, синегнойной палочки 1 мл разведения 10⁻³ содержимого слепых кишок сеяли на косяк ПА или МПА по Шукевичу, затем выросшие культуры оставляли при комнатной температуре, идентификацию проводили по культурально-морфологическим свойствам и фенилаланиндезаминазной активности.

Грибки выделяли на среде Сабуро посевом 0,1 мл разведения 10⁻³, втирая шпателем, подсчитывали бело-матовые выпуклые колонии, проводили бактериоскопию по Граму. Дифференцировали дрожжеподобные грибки бактериоскопией. Грам-поло-

жительные почкующиеся, округлой формы бактерии - дрожжи, Грам-положительные крупные почкующиеся бактерии удлиненной формы - грибки из рода *Candida*.

Группу УПЭ выделяли посевом 0,1 мл разведений 10⁻⁴ на агар Симмонса, подсчитывали количество цитратредуцирующих колоний, идентификацию которых проводили при наличии пневмонии, перитонита у цыплят по биохимическим показателям.

Гемолитически активные ассоциации почвенных бацилл, стафилококков, кишечной палочки выделяли посевом на 5% кровяной агар 0,1 мл разведений 10⁻⁴ в чашках Петри. Бактериоскопией по Граму изучали морфологические свойства микроорганизмов выделенных колоний, по которым их идентифицировали.

Анаэробные клостридии выделяли посевом 1 мл разведений 10⁻³-10⁻⁵ на среду Вильсона-Блера в пробирках. Черные колонии характерны для *Cl. perfringens*, другие анаэробы образовывали зеленовато-черные, некоторые аэробы - черное окрашивание. Подсчитывали количество колоний.

Энтерококки, к которым относят *Str. faecium*, *Str. faecalis*, выделяли посевом 0,1 мл разведения 10⁻⁴ на сывороточно-теллуриновый агар, проводили учет черных колоний.

Эшерихии выделяли посевом 0,1 мл разведения 10⁻⁶ на агар Эндо, который готовили из концентрата, в чашках Петри. Подсчитывали типичные фиолетовые колонии, состоящие из толстых палочек среднего размера, а также розовые и бесцветные колонии, которые относят к слабо расщепляющим лактозу и лактозонегативным.

Молочнокислые бактерии и стрептококки выделяли посевом 1 мл разведения 10⁻⁷ на лактоа-

гар, культивирование проводили в микроаэрофильных условиях. Подсчитывали мелкие и средние выпуклые, непрозрачные колонии, которые при бактериоскопии содержали Грам-положительные палочки разных размеров - одиночные или цепочкой, и кокки овальной формы - парами, цепочками.

Бифидобактерии выделяли посевом 1 мл разведения 10⁻⁹ на кукурузно-лактозную среду (КЛС) в пробирки. Перед посевом среду КЛС реактивировали, выдерживая на водяной бане 20 мин, затем резко охлаждали. Подсчитывали в толще столбика колонии, похожие на «гвоздики», «груши».

Полученные цифровые данные выражали в десятичных логарифмах КОЕ/г с использованием таблицы «Мантиссы десятичных логарифмов».

Для выявления положения микроорганизмов в структуре микробиоценоза толстого кишечника использовали показатель постоянства С (%), который рассчитывали по формуле: $C = (n \times 100) / N$, где n - число обследуемых цыплят, от которых выделен микроорганизм, N - общее число обследуемых цыплят.

Лабораторные исследования на эймериоз включали приготовление соскобов из пораженного участка кишечника, их фиксирование спиртом, окрашивание по Романовскому-Гимзе, микроскопирование. Шизонты характеризовали как образования овальной или круглой формы, внутри их множество мерозоитов; мерозоиты - клетки продолговатой формы с ядром; незрелые ооцисты - клетки с зернистой цитоплазмой шарообразной или яйцевидной формы.

Чувствительность к антибактериальным препаратам выделенной микрофлоры определяли по методическим указаниям [10].



Таблица 1. Результаты бактериологических исследований крови и микроскопии мазков соскобов слизистой кишечника

№	Вид выделенных культур	% выделения	Наличие эймерий	% выделения
1	Streptococcus faecium	2	Нет	-
2	E.coli O ₂	98	Ооцисты и шизонты	100

Таблица 2. Показатели микробиоценоза слепых кишок больных цыплят (Ig КОЕ/г (M±m) и показатель постоянства С, %)

Микроорганизмы	Нозологические формы			
	Ассоциативное течение колибактериоза и эймериоза		Колибактериоз, инвазия единичными эймериями	
	Ig КОЕ/г	С	Ig КОЕ/г	С
Протеи	3	25	0	0
Грибы	0	0	0	0
УПЭ	0	0	0	0
Гемолитические E.coli	6,84 ±0,46	60	0	0
Фузобактерии	5,49±0,12	40	0	0
Энтерококки	5,53±0,48	100	0	0
Эшерихии	7,50±0,28	100	8,89±0,36	100
Лактозонегативные эшерихии	7,58±0,32	100	0	0
Лактобациллы	0	0	0	0
Бифидобактерии	0	0	0	0

Результаты исследований и их обсуждение. Патологоанатомических признаков вирусных респираторных заболеваний у обследуемых цыплят не обнаружили. У всех больных цыплят обнаружили гастроэнтероколит, у 98% из них в слепой кишке было геморрагическое или катаральное воспаление. У всех больных также были признаки поражения печени (застойная гиперемия, разные виды дистрофии). У некоторых обследуемых цыплят (20%) были четкие патологоанатомические признаки колибактериоза (гноино-фибринозный перитонит, перикардит, пневмония). Остальные больные цыплята имели патологоанатомическую картину токсемии с поражением поджелудочной железы, спленомегалией, миокардиодистрофией.

Больные цыплята имели тяжелые поражения нескольких органов, что обуславливало необходимость проведения бактериологического исследования крови и

исключения эймериозной инвазии.

Из крови сердца одного цыпленка (2%) выделили *Str. faecalis*, в соскобах слизистой кишечника не обнаружили ооцисты и шизонты эймерий, что свидетельствовало об энтерококкозе у 2% цыплят. Из крови остальных обследуемых, имевших разные патологоанатомические признаки, выделяли патогенную *E.coli* сероварианта O₂ - возбудителя колибактериоза (табл. 1). Выделенные культуры эшерихий имели одинаковые биологические свойства: расщепляли лактозу, глюкозу, маннит, образовывали индол, в капле с 10% РА с O₂-коагулирующей сывороткой и кипяченой в течение 45 мин агаровой взвесью давали положительную реакцию, что свидетельствовало о циркулировании одной культуры возбудителя колибактериоза у обследуемых цыплят.

Структуры эймерий (ооцисты, шизонты) обнаруживали так-

же у 98% цыплят только в слепой кишке, что свидетельствовало о принадлежности к виду *E. tenella* [11]. При геморрагическом воспалении обнаруживали умеренную плотность паразитов, при катаральном - единичные особи.

На основании бактериологических и микроскопических исследований установлено ассоциативное течение у бройлеров колибактериоза и эймериоза с тяжелыми токсикозом и поражениями внутренних органов. С целью установления способа заражения и очага концентрации и пролиферации возбудителя колибактериоза провели микробиологическое исследование содержимого слепых кишок больных цыплят (табл. 2).

Микробный пейзаж содержимого слепых кишок цыплят при ассоциативном течении колибактериоза и эймериоза был представлен 4 видами микроорганизмов: протеями при плотности 3 Ig КОЕ/г, положение которых в структуре микробиоценоза больных цыплят (С=25%) не подтверждало их постоянства обитания; фузобактериями, количество которых составляло 5,49±0,12 при С=40%, что также не подтверждало их постоянства при данной патологии. Постоянными представителями микробиоценоза слепых кишок при ассоциативном течении колибактериоза и эймериоза были энтерококки, плотность которых не превышала нормативных показателей, и эшерихии с гемолитической активностью и выраженными ферментативными свойствами, принадлежащие к сероварианту O₂, суммарная плотность которых свидетельствовала о колонизации слизистой толстого кишечника, на фоне которой вегетировали также лактозонегативные особи, не выполняющие защитных функций и не принадлежащие к патогенным серовариантам.



Таблица 3. Морфологические и биохимические показатели крови (M±m) больных цыплят

Показатели	Нозологические формы	
	Ассоциативное течение колибактериоза и эймериоза	Колибактериоз, инвазия единичными эймериями
Эритроциты, 10 ¹² /л	1,59±0,41 *	1,62±0,37
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	22,3±1,3	23,1±1,165
Гемоглобин, г/л	78±4,3*	88,33±4,18
СОЭ, мм/час	5,6±1,06	4,3±1,16
Гематокрит, %	25±1,45*	28,5±5,3*
Общий белок, г/л	4,56±0,13	4,27±0,17
Мочевина, моль/л	0,25±0,08	0,15±0,01

Отличие от соответствующих референсных значений достоверно при *P≤0,05.

У больных колибактериозом цыплят на фоне поражения слепых кишок единичными эймериями обнаружили абсолютную колонизацию слизистой патогенными эшерихиями сероварианта O₂, плотность которых составляла 8,89±0,36 Ig КОЕ/г, других представителей факультативной и индигенной микрофлоры не выделяли.

Ведущих представителей индигенной микрофлоры - лактобацилл и бифидобактерий - при установленных нозологических формах не обнаруживали, что усугубляло тяжесть заболевания.

Для установления патогенеза ассоциативного течения колибактериоза, эймериоза и энтерококкоза представляло интерес изучение морфологических и биохимических показателей крови (табл. 3).

Статистически достоверное угнетение гемопоэза, количества гемоглобина и эритроцитов отмечали у цыплят при ассоциативном колибактериозе и эймериозе. Показатели количества эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина у больных колибактериозом и слабой инвазией эймериями были в нормативных пределах. У всех больных цыплят отмечали резкое падение гематокрита, подтверждающее дефицит форменных элементов крови и угнетение функционирования костного мозга токсинами возбудителей.

Количество общего белка в крови больных цыплят соответствовало нормативным показателям, что на фоне септической инфекции свидетельствовало о слабой секреции иммуноглобулинов. Показатели мочевины в крови также соответствовали нормативным, что исключало повреждение почек токсинами возбудителей.

Культуры №1 E.coli-O₂, выделенные из крови, и культуры №2 E.coli-O₂, выделенные из кишечника, были устойчивы к тетрациклину, гентамицину, колистину, флорфениколу, левомицетину, амоксициллину, фурадонину, что свидетельствовало об их полной идентичности. Испытуемые культуры были чувствительны к хинолоновым препаратам трех поколений (табл. 4), поэтому для лечения мы рекомендовали препарат энрофлон для орального применения.

Для профилактики и лечения цыплят объекта, где диагностиро-

вали ассоциативное течение колибактериоза и эймериоза, применяли Монимакс, который характеризуется высокой стабильностью в кормах и гомогенностью, выпаивали Энрофлон в лечебных дозах.

Рекомендуемые препараты обеспечили положительную динамику лечения больных цыплят. В первый день применения погибло 4800 голов, что составляло 12% поголовья, выращиваемого на объекте (табл. 5). В последующие дни лечения смертность сокращалась, и в конце лечения составила 1,09%. Всего за период болезни погибло 27,2% цыплят, и сохранность к убою составила 71,6%.

Заключение. Установленные патологоанатомические изменения у больных цыплят соответствовали септико-токсическому и инвазивному воздействию патогенных эшерихий и эймерий, что подтверждали результаты бактериологического исследования крови, содержимого слепых ки-

Таблица 4. Чувствительность возбудителя колибактериоза к хинолоновым препаратам

Культуры	Ципрофлоксацин	Офлоксацин	Энрофлоксацин
E.coli №1	Чувствительна	Чувствительна	Чувствительна
E.coli №2	Чувствительна	Чувствительна	Чувствительна

Таблица 5. Результаты лечения цыплят на объекте, где выявлены заболевания

Дни лечения	1	2	3	4	5	6
Гибель цыплят, %	12,0	10,5	4,5	3,3	3,13	1,09



шок, соскобов слизистой толстого кишечника.

Изучением микробиоценоза кишечника цыплят на фоне септико-токсического и инвазивного воздействия установлены постоянство обитания и колонизация слизистой кишечника патогенными эшерихиями сероварианта O₂ с последующим проникновением и циркулированием в крови, при угнетении индигенной бифидо-, лактофлоры, снижением ферментативной активности полезных эшерихий и трансформацией их в условно патогенные.

Не все выделенные культуры патогенных эшерихий обладали гемолитической активностью, но имели идентичную чувствительность к хинолоновым препаратам и резистентность к ведущим антибиотикам.

Морфологические и биохимические показатели крови больных цыплят свидетельствовали о токсическом происхождении угнетения функционирования костного мозга при сохранении функции почек.

Рекомендуемые препараты Монимакс и Энрофлон обеспечивали положительную динамику лече-

ния больных цыплят, сокращение смертности до 1,09%.

Литература

1. Борисенкова А.Н. Проблемы бактериальных болезней птиц на современном этапе развития промышленного птицеводства // Болезни птиц в промышленном птицеводстве: Мат. науч.-практ. конф. - СПб., 2007. - С. 198-202.
2. Ниязов Ф.А., Давлатов Р.Б., Дурдиев Ш.К. Особенности ассоциированного течения эймериоза и колибактериоза птиц // Болезни птиц в промышленном птицеводстве: Мат. науч.-практ. конф. - СПб., 2007. - С. 324-326.
3. Смоленский В.И., Киселев А.Л., Титова Т.Г. Научный подход к профилактике кокцидиоза птиц // Птицеводство. - 2018. - №1. - С. 50-52.
4. Фисинин В.И., Сурай П. Кишечный иммунитет у птиц: факты и размышления // С.-х. биология. - 2013. - №4. - С. 3-25.
5. Бухарин О.В., Иванова Е.В., Перунова Н.Б. Регуляция иммунного гомеостаза кишечника человека метаболитами бифидобактерий в условиях микробного распознавания // Микробиология. - 2017. - №3. - С. 12-18.
6. Просяников Е.В., Попкович Л.В., Бовкун Г.Ф. Материало-сберегающие

технологические приемы вермикопостирования // Агро XXI. - 2009. - №4-6. - С. 28-31.

7. Бессарабов Б.Ф., Клетикова Л.В., Алексеева С.А., Сушкова Н.К. Клинические и лабораторные методы исследования сельскохозяйственной птицы при незаразных болезнях. - М.: ЗооВет-Книга, 2015. - 310 с.

8. Методические указания по лабораторной диагностике колибактериоза животных. - М., 2002. - 64 с.

9. Малик Н.И., Малик Е.В., Бовкун Г.Ф. Методические рекомендации по лабораторной диагностике кишечника молодняка сельскохозяйственных животных. - М., 2008. - 73 с.

10. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам. - М., 2004. - 69 с.

11. Бессарабов Б.Ф., Мельникова И.И., Сушкова Н.С. Болезни птиц: уч. пособие. - СПб: Лань, 2009. - 448 с.

Для контакта с авторами:

Бовкун Галина Федоровна

E-mail: ter.1917Nin@yandex.ru

Овсеенко Юрий Валентинович

E-mail: yura.ovseenko@mail.ru

Рабченко Дарья Алексеевна

E-mail: dr89611080014@gmail.com

The Effectiveness of the Screening of Intestinal Microbiota for Diagnostics and Treatment of an Associated Invasive and Bacterial Disease in Broilers

Bovkun G.F., Ovseenko Y.V., Rabchenko D.A.

Bryansk State Agrarian University

Summary: A disease circulating in a broiler farm was found to be a result of the combined septic and toxic effects of pathogenic *Escherichia* and *Eimeria* strains. *Escherichia* (serovar O₂) appeared a constant habitant of the intestines and inhibitor of beneficial indigenious species (*Lactobacilli*, *Bifidobacteria*); subsequently it entered the bloodstream with resulting hemotoxic effects. The pathological changes in broilers revealed by the post mortem examination and biochemical blood analysis were in accordance with the results of microbiological studies of blood, cecal chymus, and scrapes of the mucosa of the large intestine. The treatment with a coccidiostatic (against *Eimeria* identified as *E. tenella*) and antibiotic (experimentally found effective against the pathogenic *Escherichia*) provided positive dynamics in the infected flock: daily mortality rate in broilers decreased from 12.0% (day 1 of the treatment) to 1.09% (day 6).

Keywords: roiler chicks, intestinal microbiota, colibacteriosis, eimeriosis, dynamics of treatment, microbiological studies.



Требования к ветеринарно-санитарной обработке в цехах предприятий птицеперерабатывающей промышленности (обзор)

Козак С.С., доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории санитарно-гигиенической оценки сырья и продуктов

Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности (ВНИИПП) – филиал ФНЦ ВНИТИП РАН

Серегин И.Г., кандидат ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и биологической безопасности

Московский государственный университет пищевых производств (МГУПП)

Козак Ю.А., кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник лаборатории ветеринарной санитарии

Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии (ВНИИВСГЭ) – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ

Аннотация: Рассмотрены вопросы санитарии и гигиены в цехах переработки птицы с учетом современных требований к производству мяса и мясных продуктов. Изложен порядок проведения ветеринарно-санитарных мероприятий с целью обеспечения качества и безопасности мяса птицы и птичьих мясных продуктов. Особое внимание обращается на сроки обеззараживания различных объектов и препараты для эффективной обработки помещений, оборудования, тары и инструментов. Отмечается необходимость своевременно разрабатывать, совершенствовать и утверждать инструкции по применению различных моющих и дезинфицирующих препаратов на предприятиях, по технике безопасности и правилам личной гигиены при работе с кислотными и щелочными дезсредствами.

Ключевые слова: птицеперерабатывающие предприятия, мясо и мясные продукты, моющие и дезинфицирующие препараты, подготовка растворов, контроль эффективности мойки и дезинфекции, хранение дезсредств.

Во всех странах мира выращивают, перерабатывают и потребляют птицу, мясо которой необходимо для человека любого возраста, вероисповедания и национальности. В настоящее время мясо птицы составляет более 40% от общего потребления мясного сырья в мире, и в ближайшие десятилетия можно ожидать либо сохранения нынешнего уровня производства, либо некоторого его роста. Развитие промышленного птицеводства сопровождается постоянным повышением требований к экологической чистоте птицеводческих и птицеперерабатывающих предприятий, к эпизодическому благополучию птицы в процессе выращивания, к безо-

пасности производимых продуктов птицеводства.

В настоящее время наиболее актуальной является проблема биологической безопасности различных продуктов питания и, прежде всего, продуктов животного происхождения, которые часто бывают контаминированы различными микроорганизмами.

При этом изготовление высококачественной, конкурентоспособной продукции невозможно без эффективного решения вопросов санитарии и гигиены на предприятиях по выращиванию и переработке птицы. Каждое предприятие мясной отрасли должно гарантировать безопасность выпускаемой им про-

дукции и отсутствие какой-либо угрозы для потребителей.

В последнее время уже четко обозначилась тенденция к повышению общего уровня санитарно-гигиенического состояния птице-мясоперерабатывающих предприятий и качества продукции. В условиях рынка российские производители продуктов питания должны постоянно поднимать планку требований по гигиене производственных участков и качеству выпускаемой продукции, стремясь соответствовать по этим показателям действующим мировым стандартам.

В проекте Технического регламента «О безопасности мяса птицы и продукции ее переработ-



ки» большое внимание уделяется нормам и правилам размещения, устройства и функционирования птицеперерабатывающих предприятий, санитарной обработке помещений, оборудования, тары и инструментов, обучению персонала, занятого в сфере производства и оборота продукции.

Согласно требованиям нормативных документов, территория и производственные объекты птицеперерабатывающих предприятий должны содержаться в чистоте, цеха должны быть обеспечены горячей и холодной водой, канализацией, искусственным освещением, вентиляцией, необходимым запасом моющих и дезинфицирующих средств.

Расположение производственных цехов, участков, отделений, вспомогательных, помещений и технологического оборудования в них должно исключать перекрестные потоки сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, обеспечивать возможность проведения ветеринарно-санитарных и гигиенических мероприятий [1,2].

На всех этапах переработки мяса птицы большее значение придается своевременно проводимой санитарной обработке. Чрезвычайно важно не только своевременно проводить мойку технологического оборудования, контактирующего с сырьем и продуктами, но и содержать в чистоте стены, потолки, стоки, освещение, вентиляцию во всех производственных и вспомогательных помещениях.

Санитарную обработку цехов убоя и переработки птицы надо проводить по утвержденному администрацией графику, где указывается периодичность, время проведения мойки и дезинфекции. Изменения утвержденных графиков проведения санитарной обработки в цехах не допускаются.

Персонал, занятый в сфере производства и оборота мяса пти-

цы и продуктов его переработки, должен хорошо знать и соблюдать требования санитарных правил и правил личной гигиены. Работники предприятий должны ежегодно подвергаться медицинскому обследованию в соответствии с требованиями санитарно-эпидемиологических регламентов. Заболевшие от работы в цехах освобождаются.

На птицеперерабатывающих предприятиях производственный ветеринарно-санитарный контроль должен осуществляться за счет изготовителя продукции. Программа производственного ветеринарно-санитарного контроля согласовывается и утверждается руководителями предприятий, производящих мясо птицы и продукты его переработки.

В современных условиях повышению уровня безопасности вырабатываемых продуктов в значительной степени способствуют разработка и внедрение программ комплексной системы управления качеством продукции предприятия, системы ХАССП и международных стандартов (ИСО и др.) [7]. Это позволяет ввести научно-обоснованные механизмы технологического контроля в целях профилактики рисков, имеющих место в производственном процессе на отраслевых предприятиях.

При осуществлении производственных ветеринарно-санитарных мероприятий особое место должны занимать исследования, связанные с совершенствованием существующих и разработкой новых методов санитарной обработки технологического оборудования, цехов по производству мяса птицы и птицепродуктов, а также транспортных средств для перевозки сырья и продукции.

Санитарную обработку производственных помещений, технологического оборудования, тары

и инструментов разделяют на текущую и генеральную. Текущую санитарную обработку проводят ежедневно, в перерывах между сменами и после окончания работы. Генеральную санитарную обработку проводят не реже одного раза в месяц. Текущий ремонт в цехах проводится ежегодно, капитальный - по необходимости.

Текущей санитарной обработке подлежат поверхности технологического оборудования, непосредственно контактирующие в процессе производства с пищевым сырьем и готовой продукцией, наружные поверхности трубопроводов, машин, аппаратов, инвентаря, а также полы и стены цехов. Санитарную обработку с профилактической дезинфекцией в производственных цехах проводят только после полного удаления из них сырья и готовой продукции.

Генеральная санитарная обработка включает все мероприятия, предусмотренные текущей санитарной обработкой, а также мойку стен, окон, осветительной и вентиляционной техники. В день проведения генеральной санитарной обработки прекращают прием птицы и мясного сырья на переработку.

Санитарную обработку помещений, оборудования и инструментов проводит специально обученный персонал после обязательного ветеринарного инструктажа перед началом проведения работ. Персонал должен быть обеспечен спецодеждой, средствами индивидуальной защиты, необходимой техникой, материалами и средствами для проведения работы на различных производственных участках.

Санитарную обработку проводят под контролем начальника цеха и специалиста в области ветеринарии. Контроль качества санитарной обработки осуществля-



ют специалисты производственной лаборатории и государственных ветеринарных органов по контролю на птицеперерабатывающих предприятиях.

Чтобы не было нарушений в гигиене производственных участков, каждое предприятие должно иметь достаточный запас моющих и дезинфицирующих средств (не менее чем на 2 месяца), которые необходимо хранить в специально отведенном закрытом помещении и использовать в порядке, установленном приказом директора предприятия. При этом для санитарной обработки применяют средства, зарегистрированные и разрешенные в установленном порядке к использованию в цехах убоя и переработки птицы.

Для приготовления растворов моющих, моюще-дезинфицирующих и дезинфицирующих средств, а также для ополаскивания поверхностей используют водопроводную воду, соответствующую требованиям действующих нормативных документов для воды питьевой. Приготовление растворов осуществляют в специально отведенных помещениях. В местах приготовления моющих и дезинфицирующих растворов вывешивают инструкции по приготовлению концентрированных и рабочих растворов, правила мойки инвентаря и оборудования, инструкции по безопасной эксплуатации технических средств. В цехах должны быть аптечки с различными нейтрализующими растворами.

Концентрацию моющих и дезинфицирующих растворов контролируют ежедневно и при отклонениях доводят до установленной нормы. Изменение концентраций, температуры моющих и дезинфицирующих растворов, времени их воздействия (экспозиции), предусмотренных действующими техническими документами, не допускается.

Для санитарной обработки технологического оборудования и помещений применяют:

- централизованную систему приготовления моющих и дезинфицирующих растворов с последующей подачей их в рабочий цех, а также для заполнения бака системы безразборной мойки (СБМ);
- безразборную мойку оборудования и трубопроводов на месте;
- мойку оборудования под высоким давлением;
- передвижные установки для мойки оборудования под высоким давлением;
- машины для мойки и уборки полов;
- маркированные ведра, емкости для мойки, совки, скрепки, шланги с брандспойтами, гидропульты, лестницы, мешалки, щетки (корешковые, волосяные).

Инвентарь маркируют и закрепляют по цехам, хранят в специально отведенном месте и для других целей не используют.

Для ручной мойки и дезинфекции деталей оборудования должны быть предусмотрены стационарные или передвижные емкости (ванны), столы для запчастей, стеллажи для сушки деталей и инвентаря.

Предметы, выделенные для уборки санузлов, хранят в цехе отдельно и не используют для уборки других объектов.

Оборудование, не использованное после мойки и дезинфекции более 24 ч, вновь подлежит дезинфекции перед началом работы.

Санитарную обработку выполняют в следующем порядке:

- механическая очистка обрабатываемой поверхности от остатков сырья и загрязнений;
- мойка горячей водой и/или моющими средствами, ополаскивание, нанесение дезин-

фицирующих растворов на обрабатываемые поверхности;

- нейтрализация или промывание водой.

Механическую очистку в сырьевых цехах проводят с применением теплой воды, которую сливают в канализацию только через жиroleвки. При использовании для проведения санитарной обработки моюще-дезинфицирующих растворов мойку с обезжириванием и дезинфекцию оборудования объединяют в одну операцию. В этом случае санитарную обработку проводят по схеме: механическая очистка, обработка моюще-дезинфицирующим раствором, промывание водой.

При наличии на предприятии централизованной системы приготовления и подачи по трубам в производственные цеха моющих и дезинфицирующих растворов санитарную обработку, профилактическую дезинфекцию технологического оборудования и инвентаря, тары, напольных тележек и помещений производственных цехов осуществляют орошением или аэрозольным способом. На тех участках, где представляется возможным, вместо влажной дезинфекции допускается использовать насыщенный пар или пар под давлением.

Мойку полов и технологического оборудования можно проводить с использованием пеногенераторов или машин высокого давления, или вручную щетками, применяя щелочные или кислотные моющие средства, удаляющие кровь и жир, мясной и водный камни.

Транспортеры, конвейеры, конвейерные столы, покрытые мраморной плиткой, электропилы по окончании смены очищают и моют при помощи щеток горячим щелочным или кислотным моющим раствором с последующим промыванием водой.



Поверхности оборудования, изготовленного из алюминия, и стены, окрашенные масляной краской, моют горячим моющим раствором нейтрального средства (на основе четвертичных аммониевых соединений). Оборудование и инвентарь, не соприкасавшиеся с пищевыми продуктами и не окрашенные масляной краской (за исключением оборудования и инвентаря, изготовленного из алюминия и его сплавов), стены, облицованные кафельной или метлахской плиткой, после очистки обрабатывают горячими моюще-дезинфицирующими растворами с последующим ополаскиванием водой.

Обеззараживание ручного инструмента (мусаты, ножи и ножны, секачи и др.) осуществляют погружением в растворы дезинфицирующих средств или в стерилизаторах, изготовленных специально для этих целей и устанавливаемых в цехах; обеззараживание тары - в специально оборудованных емкостях.

Тару и мелкий инвентарь (ящики, доски, лотки, ведра, мелкие детали машин и др.) очищают, промывают и дезинфицируют путем погружения в дезинфицирующий, моюще-дезинфицирующий или горячий моющий раствор.

Обеззараживание деревянных бочек, металлических фляг и других емкостей допускается проводить с помощью пропаривателей. Неподвижно установленные машины и оборудование, а также спуски и трубопроводы обеззараживают острым паром, используя специальные установки.

Разборные трубопроводы моют теплой водой, очищают от остатков продуктов ершами в специальных ваннах с горячим раствором щелочных средств, и промывают водой. Неразборные трубопроводы, вставив в них заглушки,

промывают теплой водой, затем заполняют растворами моюще-дезинфицирующих средств. Отработанные растворы после нейтрализации сливают в канализацию, а трубопроводы промывают водой. Допускается механизированная мойка с использованием различных технических средств типа «Керхер» и др. При этом, если позволяет диаметр трубопровода, используют машины для мойки спусков [3].

Чаще всего в практике ветеринарно-санитарной обработки различных объектов на птицеперерабатывающих предприятиях используют следующие средства:

- щелочные моющие средства («Биолайт», «Катрил[®]-С», «Биомол К-2», «Биомол КС-1», «Биомол КС-3», «Промоль»), представляющие собой смесь поверхностно-активных веществ (ПАВ) и щелочных компонентов, способствующих расщеплению жиров животного происхождения, а также денатурированных белков и других трудноудаляемых загрязнений. Они образуют на обрабатываемых поверхностях обильную пену, хорошо отмывают видимые белковые и жировые загрязнения, не оставляют разводов и пятен, полностью смываются с обрабатываемой поверхности.
- кислотные моющие средства («РОМ-ФОС[®]» марки В, «Биолайт СТ-1», «Биолайт СТ-94», «Дескалер Плюс» Б, Тораз АС2), представляющие собой смесь поверхностно-активных веществ (ПАВ), кислотных и щелочных компонентов, способствующих удалению с поверхности оборудования трудноудаляемых загрязнений (водного камня). Часть из них представляют собой беспенные средства для обработки оборудования при

циркуляционном методе мойки, а также средства, образующие устойчивую пену даже на вертикальных поверхностях (стенах) при использовании пенообразующего оборудования.

Отдельную группу составляют моющие средства для удаления жировых отложений, нагара, дымовых смол и копоти, а также загрязнений от различных стабилизаторов и наполнителей с внутренней поверхности термокамер («Катрил[®]-В» марки ПК, «Катрил[®]-В» марки НК, «Промос А»). По составу такие средства представляют собой смесь ПАВ, щелочей и комплексообразователя.

Для обработки высокотехнологичного оборудования во избежание повреждения соединительных узлов, датчиков и др. применяют нейтральные моющие средства, в состав которых входит смесь анионоактивного ПАВ, неионогенного ПАВ и др. («Катрил[®]-Нейтральный»). Растворы таких средств могут быть использованы для пенной мойки различных видов технологического оборудования, трубопроводов, поверхностей производственных помещений, а также для мойки полов, инвентаря и тары на отраслевых предприятиях [4].

В качестве дезинфицирующих средств в птицеперерабатывающей промышленности широко применяются препараты на основе активного хлора («Хлорапин», «Ди-Хлор», «Сульфаклорантин-Д», «Жавель-Клейд»), четвертично-аммонийных соединений (Катрил МД-12, «Поликлин», «Эком 25», «Диабак», Самаровка», «Велтолен», «ДЕЗЭФЕКТ», «Микробак Форте», «Ника-2», «Бромосепт-50», Сокрена), перекиси водорода («Дез-1», «ДЕЗИНБАК супер», «Дезинбак М», «Дезолайн-С») надуксусной кислоты («Р3-Охониа Active 150», «Cid 2000», «Стерицид Фор-



те 15», «Триосепт-НУК-15», «Катрил®-Дез», «Криодез», «АКВАдез-НУК 15», «Аронит Форте», «Астрадез® НУК 15», «Дезинбак® марка А», «Надуксусная кислота, марка НУК 15», «ОЕКORON 12», «Химитек Полидез®-Супер», «Divosan Forte») [5] и др. Указанные средства обеспечивают эффективную дезинфекцию оборудования и помещений на предприятиях отрасли, не обладают коррозионным действием по отношению к нержавеющей стали, применяемой для изготовления оборудования птицеперерабатывающих предприятий, хорошо смываются с обрабатываемых поверхностей и, тем самым, способствуют повышению безопасности выпускаемой продукции.

Для совмещения процесса мойки и дезинфекции используются моюще-дезинфицирующие средства («Дезамин», «Сокрена», Катрил МД-1).

После мойки и дезинфекции оборудование тщательно промывают водой до полного удаления моющих и дезинфицирующих веществ. При этом проводят лабораторный контроль остаточных количеств препаратов на поверхности различных объектов, определяют эффективность санитарной обработки. О проведении ветеринарно-санитарных мероприятий делается запись в журнале установленной формы.

Отработанные щелочные и кислотные растворы перед сливом в канализацию нейтрализуют в специальной емкости, контролируя pH раствора с помощью индикаторной бумаги или специальных приборов. При нейтральном значении pH смесь отработанных растворов сливают в канализацию, руководствуясь действующими нормативными документами по санитарной охране водо-

емов от ПАВ. При pH выше или ниже нейтрального значения сначала вносят в емкость расчетное количество кислоты или щелочи для нейтрализации раствора, затем его сливают в канализацию.

Пол, панели, колонны, стены в цехе ежедневно промывают водой. В перерывах в процессе работы, по мере загрязнения, и после окончания работы их подвергают очистке, моют теплой водой или моющими растворами с последующим ополаскиванием теплой водой.

Ступени лестничных клеток промывают по мере их загрязнения, но не реже одного раза в сутки. Перила ежедневно протирают влажным способом, используя средства, разрешенные для этих целей.

Облицованные плиткой панели, а также внутренние стороны дверей не реже одного раза в неделю промывают горячей водой с мылом и дезинфицируют. Особенно тщательно каждую смену протирают ручки дверей, поверхность под ними и нижнюю часть двери.

Внутреннее оконное и фонарное остекления и рамы в помещениях протирают и промывают не реже одного раза в месяц, с наружной стороны - не реже двух раз в год, в теплое время года - по мере загрязнения. Пространство между рамами очищают от пыли, паутины и промывают по мере загрязнения.

Электроосветительную аппаратуру моют и дезинфицируют не реже одного раза в месяц. Такую работу выполняет специально проинструктированный персонал.

Для дезинфекции воздуха применяют бактерицидные УФ-лампы или мелкодисперсные установки для аэрозольной дезинфекции с размером частиц не более 5 мкм.

Для дезинфекции обуви рабочих на проходной, при входах в производственные помещения оборудуют дезинфекционные коврики или дезбарьеры, позволяющие поддерживать санитарные и гигиенические нормы на предприятии. Систематически или по мере загрязнения их подвергают механической очистке с дополнительным орошением растворами дезинфицирующих средств.

Автотранспортные средства после разгрузки и механической очистки обрабатывают горячей водой, подаваемой под высоким давлением, при необходимости подвергают дезинфекции [3,6].

Производственная лаборатория птицекомбинатов должна постоянно совершенствовать ветеринарно-санитарные и гигиенические мероприятия при убою птицы и переработке мяса. При этом необходимо обеспечивать безотходную переработку мясного сырья, совершенствовать санитарно-гигиенические требования к машинам и оборудованию, внедрять современные микробиологические методы исследования сырья и готовых продуктов. Лабораторные исследования и испытания осуществляются юридическим лицом, индивидуальным предпринимателем самостоятельно, либо с привлечением лаборатории, аккредитованной в установленном порядке (СП 1.1.1058-01 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»; СП 3.1.7.2616-10 «Профилактика сальмонеллеза». Утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 26.04.2010 № 36 с учетом «Изменения и дополнения №1» от 21.01.2011; «Инструк-



ция по порядку и периодичности контроля за содержанием микробиологических и химических загрязнителей в мясе, птице, яйцах и продуктах их переработки». Согл. Руководителем Департамента Госсанэпиднадзора Минздрава России 22.06.2000 № 1400/1751, Утв. Рук. Департамента пищевой и перерабатывающей промышленности Минсельхозпрода РФ 27.06.2000). Лаборатория должна постоянно совершенствовать инструкцию по санитарной обработке технологического оборудования и производственных помещений на предприятиях птицеперерабатывающей промышленности, что позволит получать безопасное продовольственное сырье и готовую продукцию.

Только строгое соблюдение требований санитарных правил для мясной и птицеперерабатывающей промышленности позволит гарантировать безопасность мясного сырья птицы и готовых продуктов из него. Ответственность за невыполнение таких правил возложена на администрацию или на владельца предпри-

ятия, уровень гигиены в цехах определяет ветеринарная служба и инспекторы Роспотребнадзора.

Литература

1. Ветеринарно-санитарные правила для предприятий (цехов) переработки птицы и производства яйцопродуктов. Утв. Минздравом СССР 06.05.1987 № 4261-87.
2. Ветеринарно-санитарные требования при инспекционном контроле (надзоре) птицеперерабатывающих предприятий. Утв. Гл. государственным ветеринарным инспектором РФ 16.05.2002.
3. Типовая отраслевая инструкция по санитарной обработке технологического оборудования и производственных помещений предприятий (цехов) по переработке сельскохозяйственной птицы, производству продукции из мяса птицы и яиц. Утв. ТК «Продукты переработки птицы и сублимационной сушки» 22.04.2011, согл. с Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору МСХ РФ 27.04.2011.
4. Козак С.С., Догадова Н.Л., Исаенко А.В., Козак Ю.А. Разработка режимов использования современных моющих средств для санитарной об-

работки в птицеперерабатывающей промышленности // Птица и птицепродукты. - 2020. - №3. - С. 14-17.

5. Козак С.С., Догадова Н.Л., Городная Н.А., Слезина А.Г., Козак Ю.А. Средства на основе надкислот — эффективные дезинфектанты для птицепромышленности // Птица и птицепродукты. - 2020. - №4. - С. 45-47.

6. Козак С.С. Требования к санитарной обработке помещений, оборудования и инструмента в цехах убоя и переработки птицы // Мат. науч.-практ. конф. «Повышение уровня безопасности и качества продукции птицеперерабатывающей промышленности». - Ржавки: ВНИИПП, 2009. - С. 36-40.

7. Никитченко В.Е., Серегин И.Г., Никитченко Д.В. Система обеспечения безопасности пищевой продукции на основе принципов ХАССП. - М.: РУДН, 2010. - 205 с.

Для контакта с авторами:

Козак Сергей Степанович

E-mail:

kozakvniipp@gmail.com

Серегин Иван Георгиевич

E-mail:

sereginig40@gmail.com

Козак Юлия Александровна

E-mail: yullia.kas1905@gmail.com

The Requirements to Veterinary Sanitary Programs for the Units of Poultry Processing Enterprises (a Review)

Kozak S.S.¹, Seryogin I.G.², Kozak Yu.A.³

¹Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry" of Russian Academy of Sciences; ²Moscow State University of Food Production;

³Federal Scientific Center "All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary of K.I. Skryabin and Y.R. Kovalenko" of Russian Academy of Sciences

Summary: Different aspects of sanitary and hygiene in the premises and units of poultry processing enterprises are highlighted in relation to modern safety concepts in the meat branch of food industry. The programs and protocols for sanitary procedures and control providing quality and safety of poultry meat and meat derived products are described. Special attention is paid to the terms of regular disinfection of different objects and to the preparations for the effective disinfection of premises, equipment, packing materials, and devices. The necessity of constant upgrade and perfection of the application protocols for different detergents and disinfectants and labor safety and hygienic standards for the operations with alkaline and acidic disinfectants is emphasized.

Keywords: poultry processing enterprises, poultry meat and meat derived products, detergents and disinfectants, preparation of solutions, control of efficiency of cleaning and disinfection, storage of disinfectants.

Предпосылки эффективного функционирования перепеловодческого предприятия на рынке птицепродуктов

Голубов И.И., доктор экономических наук, председатель совета директоров АО «Угличская птицефабрика», Ярославская обл.

Аннотация: Проведены исследования по выявлению и оценке некоторых особенностей ведения перепеловодства на АО «Угличская птицефабрика», которые позволяют обеспечить эффективное функционирование предприятия на рынке птицепродуктов. На основе использования данных статистического и бухгалтерского учета и отчетности, с применением методов математического моделирования, рассчитаны производственный, экономический, социальный и рыночный эффекты от их применения. Так, за счет строительства собственными силами и модификации клеточного оборудования производительность труда повысилась в 3 раза; применения кормовых средств нового поколения – на 30–40%. Выручка от реализации инновационных продуктов питания, подтвержденных патентами на изобретения, повысилась на 15–20%, индекс рынка – на 2,5 пункта. Выявлены наиболее значимые социально-экономические факторы развития птицефабрики. Повышение предпринимательской активности птицефабрики на рынке перепеловодства предполагает углубление развития маркетинговой деятельности, для чего необходимо целенаправленное взаимодействие птицефабрики с покупателями (потребителями), использование результатов исследования в практической деятельности с привлечением фирменной торговли. Уровень социальной активности птицефабрики ежегодно растет. Ведется большая работа по организации безотходного производства перепеловодческой продукции, необходимой в фармацевтике, косметологии, кулинарии, кормопроизводстве. Раскрыты перспективы дальнейшего развития птицефабрики. Многие достижения птицефабрики могут быть использованы в практической деятельности всеми птицеводческими предприятиями страны.

Ключевые слова: экономика, перепеловодство, факторы эффективного развития, патенты, инновации, инвестиции.

Введение. Российское перепеловодство является составной частью мирового и отечественного птицеводства со всеми их особенностями и динамизмом развития. Для успеха отечественной отрасли необходимо сравнение показателей по количеству и качеству продукции, их соответствие мировым требованиям и потребностям населения; необходимо также выявить, в состоянии ли современные птицефабрики вступить в торговые отношения на мировом продовольственном рынке со своей продукцией с другими странами мира [3,6].

Функционирование отечественного перепеловодства подчинено экономическим, политическим и социальным законо-

мерностям. Проблема возрастания объемов производства и ассортимента, качества и безопасности яиц и мяса особенно актуальна в современных условиях особой актуальности проблем продовольственной, экономической, санкционной и рыночной безопасности [8]. В этой связи перспективными планами развития российского перепеловодства предусмотрено к 2020 г. по сравнению с 2012 увеличить производство перепелов в 1,8 раз [7,8].

Результаты исследований. АО «Угличская птицефабрика» создана на основе реконструкции типичной птицефабрики по производству куриных яиц. В процессе агроэкономических преобразо-

ваний в стране производство яиц на птицефабрике упало более чем в 2 раза, а убытки только в 2007 г. составили 11 млн. рублей (в действующих ценах). Объективно необходимое перепрофилирование производства на выпуск перепеловодческой продукции на птицефабрике представляет собой внутриотраслевую диверсификацию производственной деятельности в птицеводческой отрасли. К началу переспециализации производства на птицефабрике рынок перепелиных яиц в стране был обеспечен только на 20%. При этом емкость рынка перепелиных яиц в России в 20 раз ниже, чем, например, в Японии [2].

Птицефабрика расположена в верховьях Волги, в зоне с благо-





приятной экологией и развитой транспортной инфраструктурой. Она характеризуется высоким уровнем специализации (100%) и высокой концентрацией производства. На компактной территории (13 га) располагается полный комплекс современных производственных, перерабатывающих и вспомогательных объектов. Производственная программа АО «Угличская птицефабрика» рассчитана на 230-240 млн. яиц и 8,0 тыс. т мяса в год. Ежедневный сбор пищевых яиц находится на уровне 900 тыс. шт.

Характерной особенностью перепелиных яиц, мяса и продуктов питания на их основе являются высокие вкусовые, питательные и оздоровительные свойства. Перепелиное мясо в мире признано настоящим деликатесом. Оно обладает изумительным вкусом и уникальным составом (царская еда). Продукт считается диетическим блюдом и рекомендован в качестве источника многих необходимых для человека элементов питания. С 2020 г. птицефабрика приступила к производству цыплят-корнишонов, тушки которых по размеру и качеству несколько аналогичны перепелам, однако в них больше мяса и меньше жиров (деликатесный продукт премиум-класса), поэтому этот продукт можно использовать в детском меню. Таким образом, оба эти вида мяса миниатюрной птицы высоко котируются как деликатесные продукты питания, этим самым они вносят определенный вклад в пополнение баланса мясных продуктов в стране, выступают альтернативой в системе рационального питания человека и в роли импортозамещающих продуктов на продовольственном рынке [1,5].

Впервые в европейской практике перепеловодство на АО «Угличская птицефабрика» организовано на сугубо промышленной

основе: большие масштабы индустриального производства; использованы современные кроссы перепелов и цыплят-корнишонов; осуществлены строительство новых птичников по современным проектам, реконструкция и техническое перевооружение производства; ведется круглогодное, целенаправленное и ритмичное производство яиц и мяса птицы. Клеточное оборудование для содержания молодняка и промышленного стада перепелов преимущественно создано собственными силами и представлено 7-, 8- и 9-ярусными клеточными батареями (патент РФ на полезную модель № 126893 от 15.08.2012), что сразу обеспечило рост производительности труда при обслуживании птицы более чем в 3 раза. Кормление перепелов осуществляется полностью органическими кормами, без антибиотиков и гормонов роста. Полнорационные комбикорма преимущественно производятся самим хозяйством. Формирование научно-обоснованной структуры рационов и созданные кормовые средства нового поколения (4 патента на изобретения) оказывают существенное влияние на повышение питательных свойств яиц и мяса перепелов. В результате их применения повысились: продуктивность птицы на 2,7-4,6%, ее сохранность на 1,1-1,9%, удельный вес крупных яиц на 12%, эффективность производства яиц и мяса на 30-40%. Однако отсутствие земель сельскохозяйственного назначения на птицефабрике сдерживает возможности рациональной организации кормопроизводства [2].

Высокий удельный вес расходов по яйцесортировочному цеху (20% в структуре себестоимости продукции) свидетельствует о тщательной работе птицефабрики по обеспечению должного уровня товарного качества яиц.

Использование бразильской яйцесортировочной и упаковочной машины YAMASA (модель EOC 18-24) позволяет с высокой точностью осуществлять калибровку перепелиных яиц сразу по нескольким весовым категориям, что определяет рациональную ценовую градацию. Она оснащена щетками для очистки яиц от грязи и помета, проводит овоскопирование с целью изъятия яиц с незначительным браком (треснутое, насечка). В результате на птицефабрику в течение ряда лет ни разу не поступало претензий и замечаний по поводу качества сортировки перепелиных яиц, показатель индекса рынка производимой продукции повысился на 2,5 п.п. Несмотря на ежегодный безудержный рост цен на материальные и сырьевые ресурсы, себестоимость птицеводческой продукции имеет тенденцию к снижению, что свидетельствует о высоком уровне качества работы всего коллектива птицефабрики, и экономической службы в частности.

Технологическая схема производства яиц и мяса перепелов и цыплят-корнишонов организована в соответствии с покупательским спросом населения. Концептуальным в работе птицефабрики по производству качественной перепеловодческой продукции является предупредительный характер: контроль по каждому этапу осуществляется в ходе всего производственного процесса, а не после того, как она уже произведена, что является определяющим требованием системы ХАССП и других мировых систем качества продукции.

Ежегодная модернизация сферы производства и переработки позволяет птицефабрике постоянно совершенствовать качество и расширять ассортимент выпускаемой яичной и мясной продукции, который превышает 60



наименований [4]. Удовлетворение потребностей населения в перепелиных яйцах с повышенной питательностью (функциональные яйца) позволяет обеспечить себе конкурентное преимущество по качеству, питательности и в системе ценообразования. За перепелиные яйца для детского питания, как высококачественный диетический продукт, птицефабрике присвоен знак «Ярославское качество». Мясо перепелов и цыплят-корнишонов также прошло соответствующую сертификацию и широко используется в рационе питания детей в школах и детских садах в рамках федеральной программы «Здоровая нация». Майонез классический (патент на изобретение № 248585 от 20.11.2012) на 35% состоит из перепелиных яиц - покупатели отмечают его высокое качество и питательность, оригинальный вкус. Производство майонеза составляет свыше 15 т, а бескостного мяса перепелов - более чем 2 т в месяц. Объем реализации печеночных и мясных паштетов (из печени «Фуа Гурман», «Элитный») составляет 500 тыс. рублей, меланжа сухого - 7 млн. рублей в год и т.д. Не забыты домашние животные - для них также создан пакет питательных кормов. Наличие эффективной базы комплексной переработки перепеловодческой продукции (в колбасы, полуфабрикаты и т.д.) выступает необходимым условием оперативного и бесперебойного, экономически выгодного максимального объема сбыта всех видов продукции. Выручка от реализации инновационных продуктов питания ежегодно возрастает на 5-10%.

Исследования, проведенные по ряду аналогичных птицефабрик страны, показали, что по всем параметрам качества перепелиное яйцо соответствует требованиям действующих российских и зарубежных стандартов.

Для подтверждения объективности полученных результатов оценки конкурентоспособности нами использованы экономико-математические методы исследования, предусматривающие выполнение комплекса расчетов с помощью программного обеспечения MS Excel. Выявлено, что по большинству исследуемых предприятий-конкурентов уровень конкурентоспособности яиц достаточно высокий (в пределах 3,7-4,1 по 5-балльной системе), в то время как по АО «Угличская птицефабрика» он составляет 4,85. Высоок также уровень оценки социальной эффективности: степень удовлетворенности и лояльности (с помощью Net Promoter Score), позитивности и осведомленности покупателей о работе птицефабрики в комплексе составляет свыше 95%.

В целях дальнейшего выявления резервов производства и эффективности на птицефабрике создан центр НИР, под руководством которого проводятся различные опыты и эксперименты с перепелами: по технологии содержания (стрессы, принудительная линька и т.д.), кормовому и техническому факторам, моделированию системы логистики и т.д. Внедрение комплекса антистрессовых мероприятий с перепелами (приводящие к снижению уровня стрессов в результате нарушений технологического режима и микроклимата, перебоев с кормами, проведения ветеринарно-санитарных мероприятий, ремонтных работ, предубойной выдержки поголовья, транспортировки птицы и т.д.) позволило предотвратить экономический ущерб на птицефабрике в размере до 500,0 тыс. руб. в год.

Результаты исследований, проведенных маркетологами птицефабрики, выявили, что в 70% случаев отечественный потребитель уже стал обращать внимание на

наличие (отсутствие) на птицефабрике системы менеджмента качества и безопасности. В развитии этого вопроса на птицефабрике проделана большая организационная работа: персонал производственных участков прошел необходимый курс обучения по стратегическому менеджменту и организации экспорта продукции, требованиям стандарта ISO 22000 1-го и 2-го уровня, умению квалифицированно организовывать рабочие процессы на местах, что подтверждают результаты всевозможных тренингов и аттестации кадров. В качестве методических инструментариев использованы: метод генерирования идей (с использованием мозгового штурма), метод диаграмм (наглядное выявление причин и факторов влияния на качество), метод расслоения (расслоение данных о качестве по группам исполнителей). Определены основные виды и источники опасностей в отношении продуктов питания (физические, химические и микробиологические).

На птицефабрике в обязательном порядке осуществляется входной контроль качества всего поступающего материала, сырья и кормов в целях предупреждения инфекционных заболеваний и кормовых интоксикаций. Регулярные проверки критических контрольных точек на основе анализа рисков подтвердили, что на птицефабрике они не превышают установленных значений. Ветеринарными лабораториями Ярославской обл. также регулярно проводятся проверки качества выходной продукции птицефабрики, что подтверждается декларациями о соответствии товарных яиц и мяса установленным требованиям Евразийского экономического союза, Технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011.



В 2020 г. проведены три внешних аудита потребителями продукции АО «Угличская птицефабрика» на соответствие требованиям, предъявляемым к безопасной продукции, реализуемой торговыми сетями: Глобус (аттестовано 90% продукции), Auchan (76%), METRO (96%), Перекресток (90%). По результатам проведенных аудитов разработаны корректирующие мероприятия в организации производственных процессов с целью устранения выявленных несоответствий в установленные сроки. При этом птицефабрика не допускает поставки продукции в торговую сеть без проведения тщательного контроля и обязательной сертификации. На рынке продукция реализуется под торговой маркой «Quail eggs».

В конечном итоге производимая птицефабрикой продукция сертифицирована по международным и российским стандартам качества и безопасности (ХАС-СП, ISO 22000:2005, Халяль, IFS и т.д.). В соответствии с установленными требованиями регулярно проводится анализ СМКБПП с целью обеспечения ее постоянного соответствия принятым требованиям к использованию, уровням статусности, адекватности, результативности, а также оценки возможности ее улучшения.

Реализация продуктов перепеловодства птицефабрики осуществляется через специализированный фирменный магазин Qegg (Москва, единственный в России) и по заказам потребителей в 90 точек страны. Исследования показали, что потребитель, в первую очередь, оценивает перепеловодческую продукцию с позиции предложения предложенного товара в торговой сети. Вместе с тем, реализация комплекса выявленных резервов качества работы фирменного магазина (по методике SWOT-анализа) позволит повысить эффективность торговой деятель-

ности на 30-35%. Ежегодно растет показатель «количество новых заказов», на высоком уровне сроки выполнения коммерческих и интеграционных договоров.

Во многом сдерживающим фактором финансирования строительства и реконструкции производственных объектов и технологического оборудования, функционирования АО «Угличская птицефабрика» являются ограниченные размеры собственных вложений (свыше 30 млн. руб.), инвестиционная ограниченность, высокая стоимость кредитных ресурсов, риски изменения потребительского спроса на продукцию перепеловодства. На благоустройство территории (асфальтирование), согласно требованиям к предприятию по переходу на экспортные отношения, затрачено 6 млн. рублей. Перспективы дальнейшего развития птицефабрики предполагают необходимость привлечения сторонних инвестиций в целях максимального использования производственного потенциала птицефабрики.

Характер динамики себестоимости перепеловодческой продукции обусловлен ростом цен на энергоносители, материальные и сырьевые ресурсы. При этом цена реализации яиц и мяса в течение ряда лет поддерживается на оптимальном потребительском уровне. Такие результативные показатели, как прибыль и рентабельность, имеют стабильные величины и не уступают перепеловодческим предприятиям экономически развитых стран, что во многом предопределяет общую результативность производства.

С дальнейшим развитием интенсификации производства на птицефабрике решается проблема целенаправленной организации племенной работы с перепелами для создания высокопродуктивного поголовья, приспособленного к индустриальному

ведению отрасли и производству высококачественной продукции. В этой связи создана уникальная система анализа и формирования высокой продуктивности птицы, ее сохранности, увязанная с рекомендуемым режимом кормления и содержания перепелов. В результате АО «Угличская птицефабрика» присвоен статус племенного репродуктора II порядка по разведению перепелов японской породы, что предусматривает создание новых исходных сочетающихся линий и получение высокопродуктивной гибридной птицы. После включения в Государственный племенной реестр открыты следующие дополнительные направления деятельности птицефабрики: реализация молодняка (перепелят, цыплят-корнишонов) и инкубационных яиц птицеводческим предприятиям, фермерским хозяйствам и населению страны.

В части безотходного производства на птицефабрике созданы новые виды сопутствующих товаров. Яичная скорлупа, как источник кальция, широко используется для производства лекарственных препаратов в медицине. Сухой меланж получил широкое применение в фармацевтике, косметологии, кулинарии, в производстве майонезов. Производство мясокостной муки (высокобелковой кормовой добавки) также выступает дополнительным источником дохода. Компостируемая смесь перепелиного помета с торфом улучшает плодородие почв, усиливает рост цветочных растений, повышает урожайность плодовых культур и улучшает их вкусовые качества.

В целом экономический эффект от внедрения научных разработок инновационного характера, полученный под общим научным руководством ФНЦ «ВНИТИП» РАН за 5 лет, составил около 80 млн. руб.



Высокое качество товарной продукции птицефабрики подтверждено многочисленными медалями и дипломами различных выставок и конкурсов: «Золотая осень», «Куриный король», «ПРОДЭКСПО», «WorldFood», международного форума «Здоровье населения - основа процветания стран СНГ». Расчеты по оценке «удовлетворенности покупателя» перепеловодческой продукцией АО «Угличская птицефабрика», проведенные экспертным методом с применением балльной системы, выявили степень удовлетворенности покупателей на 97,3%. Многие покупатели осведомлены о том, что продукция птицефабрики сертифицирована по международным стандартам качества и безопасности. В изучении покупательских предпочтений к продукции птицефабрики (с помощью Net Promoter Score) выявлен максимальный уровень этого показателя, что говорит о важной роли имиджа в ее конкурентоспособности и эффективности на отечественном рынке птицепродуктов.

Заключение. Развитие отечественного перепеловодства пред-

ставляет собой определенный резерв решения продовольственных и экономических проблем страны, разнообразия птицеводческих продуктов питания. Растет доверие потребителей к качеству и безопасности товарной продукции, неуклонно повышается имидж птицефабрики, что способствует повышению спроса на перепелиное яйцо и мясо. Это во многом способствует дальнейшему развитию АО «Угличская птицефабрика», необходимости использования резервов эффективности производства и реализации яиц и мяса, освоения инновационного потенциала и научных разработок. Комплексное решение вопросов производства качественной и безопасной продукции позволяет решать проблемы выхода птицефабрики на международный продовольственный рынок.

Литература

1. Бобылева Г.А. Итоги работы и задачи птицеводческой отрасли за 2018 и задачи на будущее // Г.А. Бобылева, В.В. Гущин // Птицеводство. - 2019. - №1. - С. 7-9.

2. Голубов И.И. Промышленное перепеловодство. Научно-производственное издание. - М.: Лица, 2014. - 350 с.
3. Голубов И.И. Развивать отечественное перепеловодство! / И.И. Голубов, Г.В. Красноярцев // Птица и птицепродукты. - 2012. - № 5. - С. 27-29.
4. Голубов И.И. Эффективность инновационной деятельности в отечественном птицеводстве. - М.: РГАУ-МСХА, 2013. - 345 с.
5. Пигарева М.Д. Перепеловодство / М.Д. Пигарева, Г.Д. Афанасьев. - М.: Росагропромиздат, 1989. - 101 с.
6. Пизенгольц В.М. Проблемы продовольственной и экономической безопасности России: теория, методология, практика. - Ч. 1. Продовольственная безопасность. - М.: РИД РосНОУ, 2019. - 252 с.
7. Развитие птицеводства в Российской Федерации до 2020 года. Концепция. - М., 2018. - 26 с.
8. Фисинин В.И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего. - М.: Хлебпродинформ, 2019. - 470 с.

Для контакта с автором:

Голубов Иван Иванович
E-mail: i.i.g@mail.ru
Тел.: +7(495)775-59-80

The Strategies of the Effective Operation of Quail Producing Large-Scale Farm on Poultry Market

Golubov I.I.

Uglich Poultry Farm, Yaroslavl Province

Summary: *Certain characteristic aspects of the activity of quail-specialized Uglich Poultry Farm were identified as helping the Farm to operate effectively on poultry market. The analysis of statistical and booking data using methods of mathematic modeling allowed for the calculation of productive, economical, social, and market effects of these aspects. E.g. self-financed construction and modification of cage batteries for quails enhanced labor effectiveness 3-fold; the implementation of new-generation feed ingredients improved feed efficiency by 30-40%. The profit gained from the sales of self-produced patented innovative foodstuffs grew by 15-20%, market index by 2.5 points. The most influential factors of socioeconomic development of the Farm were identified. The activity of the Farm on poultry market can be enhanced by the more targeted marketing: the development of interactions with customers (consumers) of the production, the application of market researches in real sale operations involving large retailers and brand-oriented enterprises. The social activity of the Farm is constantly growing, as well as the targeted perfection of waste-free technologies of different quail-derived products for pharmaceutical, cosmetic, food- and feed-producing industries. The prospects of the further development of the Farm are reviewed. A range of the Farm's achievements can be effectively applied by other Russian poultry producing enterprises.*

Keywords: *economics, quail production, factors of effective development, patents, innovations, investments.*

Юбилей академика РАН И.И. Кочиша

Кочиш Иван Иванович родился 2 января 1951 г. в с. Великие Комяты Виноградовского р-на Закарпатской обл. После окончания Мукачевского совхоз-техникума работал зоотехником-селекционером в колхозе им. Ватутина Виноградовского р-на.

В сентябре 1970 г. поступил в Московскую ветеринарную академию (МВА) им. К.И. Скрябина, которую окончил с отличием в январе 1975 г. После этого до октября 1981 г. являлся очным аспирантом и научным сотрудником Всесоюзного научно-исследовательского и технологического института птицеводства. В период с июня 1975 г. по май 1976 г. служил в рядах Советской Армии (г. Луганск).

Защитил две диссертации: в 1980 г. на соискание ученой степени кандидата биологических наук, в 1992 г. на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. Имеет ученое звание профессора по кафедре генетики, разведения и биотехнологии в животноводстве с 1995 г. В 2007 г. избран членом-корреспондентом РАСХН, в 2014 г. - членом-корреспондентом РАН, в 2016 г. - академиком РАН.

В МВА работает с ноября 1981 г. по настоящее время, пройдя путь от ассистента до профессора кафедры генетики и разведения животных, заведующего кафедрой зооигиены и птицеводства им. А.К. Даниловой, проректора по учебной работе. В 2019 г. временно исполнял обязанности ректора ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина» (МГАВМиБ-МВА).

В период 1984–2008 гг. являлся председателем объединенного профсоюзного комитета академии. С 1984 г. по 2008 г. избирался членом Горсовета профсоюза работников АПК г. Москвы, а с 1994 г. по 2008 г. и членом его Президиума.

Кочиш И.И. работал по контракту с учеными Республики Кубы (1983–1984 гг.), проходил научно-методическую стажировку в транснациональной генетической фирме «Евробрид» в Нидерландах (1981 г.), повышал свою квалификацию в США (1996 г.), Франции (2009 и 2015 гг.), Германии (2013 и 2016 гг.), Италии (2018 г.). В 2000 г. избран академиком Международной академии аграрного образования (МАО), в 2010 г. почетным профессором Национального аграрного университета Армении.

Область его научной деятельности – разведение, селекция, генетика и гигиена сельскохозяйственных животных.

Основными направлениями его научных исследований являются разработка новых селекционно-генетических методов при разведении сельскохозяйственной птицы с использованием новейших интерьерных, физиолого-биохимических и этологических тестов; усовершенствование принципов индексной селекции, отбора и подбора кур, идек и уток; создание кроссов птицы для получения высокопродуктивных гибридов; разработка эффективных ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий производства животноводческой продукции. За цикл работ «Разработка и усовершенствование ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий производства яиц и мяса сельскохозяйственной птицы» ему в 2003 г. присуждена премия Правительства Российской Федерации в области науки и техники. Данная разработка имеет высокую экономическую эффективность.



В 2017 г. на кафедре зооигиены и птицеводства им. А.К. Даниловой МГАВМиБ-МВА при непосредственном участии академика РАН Кочиша И.И. создана Международная лаборатория молекулярной генетики и геномики птицы. Основным направлением исследований лаборатории является создание современных биотехнологий для оценки экспрессии генов, связанных с продуктивностью и устойчивостью птицы к неблагоприятным факторам. Она стала стартовой площадкой для молодых ученых и инновационных проектов в области современных биотехнологий в сельском хозяйстве и АПК.

За проект «Разработка современных технологий для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, улучшения качества животноводческой продукции, эффективной охраны экосистем с учетом регуляции микробиома» в 2017 г. И.И. Кочишу второй раз присвоено звание Лауреата Правительственной премии РФ в области науки и техники.

Кочиш И.И. является членом Всемирной научной ассоциации по птицеводству (ВНАП), председателем экспертного совета по зоотехническим и ветеринарным наукам ВАК Минобрнауки РФ, членом экспертной комиссии по вопросам испытания и охраны селекционных достижений в животноводстве МСХ РФ, членом редколлегии журналов «Ветеринария, зоотехния и биотехнология», «Иппология и ветеринария», «Зоотехния», «Птицеводство», «Птица и птицепродукты», «Эффективное животноводство», «Ветеринарный фармакологический вестник», заместителем председателя ученого совета МГАВМиБ-МВА, членом 3 диссоветов по защите докторских и кандидатских диссертаций при академии и ВНИТИП.

Кочиш И.И. опубликовал более 600 научных и учебно-методических работ, из них 49 книг, в т.ч. 18 учебников для сельскохозяйственных ВУЗов страны, 10 монографий.

Под научным руководством И.И. Кочиша подготовлено более 110 дипломников, 20 кандидатов и 3 доктора наук, он является автором 25 методических рекомендаций и указаний. 71 публикация издана в зарубежных изданиях, в том числе в Великобритании, США, Канаде, Турции, Финляндии, Нидерландах, Сингапуре, Хорватии, Японии и др.

Академик Кочиш И.И. имеет 32 патента и авторских свидетельства на изобретения. Награжден орденами «За заслуги перед Отечеством» II и I степеней, государственными медалями «В память 850-летия Москвы», «100 лет профсоюзам России», многими ведомственными и общественными медалями, а также золотыми медалями Университета ветеринарной медицины и фармации г. Брно (Чехия), Национального аграрного университета Армении и серебряной медалью Кошицкого ветеринарного университета (Словакия). За последние 5 лет награжден 5 золотыми, 1 серебряной и 1 бронзовой медалями ВДНХ.

Академик РАН И.И. Кочиш – лауреат национальной экологической премии «ЭкоМир» (2009 г.) в номинации «Экологическое образование и просвещение».

Коллектив ФНЦ «ВНИТИП» РАН и редакция журнала «Птицеводство» от всей души поздравляют Ивана Ивановича с юбилеем и желают ему крепкого здоровья и дальнейших успехов в научной и педагогической деятельности!