

РОЛЬ ФИТОМОЛЕКУЛ В ПОВЫШЕНИИ СОХРАННОСТИ НЕСУШЕК РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА БРОЙЛЕРОВ

ОКСАНА МОЛОКАНОВА, эксперт в области содержания и кормления сельскохозяйственной птицы, «Департамент развития и экспертизы», Дивизион птицеводства ГК ВИК
СВЕТЛАНА ДОРОФЕЕВА, канд. вет. наук, заместитель генерального директора по ветеринарии ГК ВИК

Селекция с акцентом на быстрый рост на протяжении многих поколений снизила способность родительских стад бройлеров производить высококачественные яйца в больших количествах и отрицательно сказалась на здоровье кур-несушек. Сильная отрицательная корреляция между быстрым ростом и репродуктивной эффективностью привела к тому, что родительские стада бройлеров демонстрируют более низкую пиковую яйценоскость и более короткую продолжительность яйцекладки, чем куры яичного направления.

Как показывают практика кормления птицы и поиск решений по улучшению здоровья кишечника, для идеального усвоения питательных веществ из корма и достижения генетического потенциала по продуктивности и сохранности можно использовать различные методы кормления и альтернативные препараты на основе фитоэкстрактов и эфирных масел с антибактериальным эффектом.

Мясо птицы остается основным источником белка во всем мире, объем его производства ежегодно увеличивается примерно на 3%, достигнув, по данным ФАО, более 142 млн т в 2023 г. Этот рост во многом зависит от продуктивности 600 млн голов родительских стад бройлеров, что подчеркивает их важную роль в цепочке поставок мяса птицы. В свою очередь получение первоклассных инкубационных яиц и здоровых цыплят зависит от надлежащего кормления и содержания родительских стад. Поскольку затраты на корма составляют большую часть общих расходов в птицеводстве, обеспечение оптимального усвоения питательных веществ, способствующего росту продуктивности, а в конечном итоге — рентабельности предприятий, имеет решающее значение.

На разных этапах жизненного цикла птицы родительского стада ставятся разные цели: например, в период ее выращивания добиться высокой однородности стада, а в период яйцекладки — высокой продуктивности

и выводимости. Однако неизменным остается то, что все эти факторы зависят от здоровья кишечника, определяющего как продуктивность родительского стада, так и его сохранность. Режимы кормления и содержания, а также высокая вирусная и патогенная нагрузка на птицу могут нарушать баланс микрофлоры кишечника. Без препаратов, направленных на профилактику и лечение протозоозных заболеваний и используемых для поддержания или восстановления оптимальной функции работы кишечника, даже легкие расстройства способны быстро перерасти в хронические, что негативно скажется на продуктивности родительского стада. Поэтому при выращивании родительского стада бройлеров здоровье кишечника должно быть центральным направлением стратегии кормления.

Желудочно-кишечный тракт курицы-несушки выполняет важные функции, связанные с пищеварением, всасыванием, обменом веществ, иммунитетом и эндокринологией. Их нарушения могут отрицательно повлиять на здоровье птицы, благополучие, эффективность производства, качество продукции и состояние окружающей среды. Современные технологии содержания подвергают кур широкому спектру стрессовых факторов, что приводит к дисбактериозу, снижению иммунитета и размножению патогенных микроорганизмов в кишечнике птицы. В промышленном птицеводстве для смягчения негативного воздействия стресса и предотвращения производственных потерь традиционно применялись субтерапевтические антибиотики в кормах. Однако бактерии, устойчивые к антибиотикам, могут передаваться от родителей к потомству вертикальным путем. По мере роста цыпленка концентрация антибиотиков в организме постепенно снижается, поскольку они выводятся с фекалиями, распространенным источником следовых количеств антибиотиков на кормушках, поилках и стенах. Чтобы предотвратить загрязнение продуктов и выработку устойчивости к противомикробным препаратам, исследователи ведут активный поиск функциональных альтернатив антибиотикам.

Сегодня птицеводы все чаще задаются вопросом, как можно улучшить работу ЖКТ птицы и профилактировать различные протозоозные патологии кишечника? В последние годы для борьбы с инфекционными заболеваниями и для стимуляции роста сельскохозяйственной птицы начали более широко применять ферменты, пробиотики, пребиотики, органические кислоты и растительные экстракты. Среди множества кормовых добавок фитомолекулы, или вторичные растительные соединения, выделяются как класс активных веществ, участвующих в восстановлении здоровья кишечника и, следовательно, в снижении использования антибиотиков и других препаратов для профилактики протозоозов у птицы. Фитомолекулы, синтезируемые растениями в качестве защитного механизма от патогенов, сочетают в себе пищеварительные, антимикробные и антиоксидантные свойства. Растительные экстракты являются фитогенными кормовыми добавками, которые можно разделить на фенолы, азотсодержащие алкалоиды, серосодержащие соединения и терпеноиды, в зависимости от их биосинтетического происхождения. Применение фитобиотиков снижает численность патогенных бактерий, одновременно увеличивая количество полезных бактерий, таких как лактобациллы и бифидобактерии, улучшающие пищеварение и усвоение питательных веществ. Вместе с тем существует ряд параметров, которые необходимо оптимизировать, и проблем, которые необходимо решить, чтобы фитобиотики могли эффективно работать и давать стабильные результаты по контролю и профилактике протозоозов у птицы.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ранее проведенные исследования показали, что продукты на основе фитомолекул повышают продуктивность и сохранность родительского стада бройлеров. Для подтверждения этих данных был проведен опыт на родительском стаде бройлеров с использованием в их рационе фитобиотика **ОЛЕОСТАТ**. Эта кормовая добавка полностью растительного происхождения. За счет синергетического эффекта входящих в ее состав экстрактов (аллицин, куркумин, коричный альдегид, капсаицин, эвгенол) обеспечивается целостность слизистой оболочки кишечника, антиинфекционное, противопаразитарное (выведение ооцист), иммуностимулирующее и противовоспалительное действия. Олеостат способен модулировать микрофлору кишечника, оказывать защитное действие на стенки слизистой кишечника, повышать доступность и усвоение питательных веществ, укреплять иммунитет, предотвращать рост эймерий и условно-патогенных бактерий, проявлять противовоспалительные и гепатопротекторные свойства, тем самым естественным путем улучшать доступность и усвоение питательных веществ в кишечнике. Согласно исследованиям продукт не вызывает резистентности у эймерий; способствует выра-

ботке иммунитета против кокцидиоза у долгоживущей птицы; восстанавливает функции кишечника, благодаря чему повышается всасываемость и перевариваемость корма; снижает численность патогенной микрофлоры; проявляет антагонистическое действие в отношении простейших, таких как *Histomonas meleagridis*. Алицин и другие компоненты Олеостата, взаимодействуя с бактериями и паразитами, разрушают клеточные стенки микроорганизмов, нарушая их жизненный цикл. Это помогает уменьшить число патогенных микроорганизмов в кишечнике птицы и предотвратить их размножение. Кроме того, эфирные экстракты считаются хорошими иммуномодуляторами и могут быть полезными для поддержания здоровья и укрепления иммунитета у птицы. Капсаицин и коричный альдегид положительно влияют на усвояемость и скорость прохождения корма через пищеварительный тракт, увеличивают секрецию слюны, желчи и слизи, а также усиливают активность ферментов. Следовательно, птица, получающая фитобиотики, больше потребляет корма и лучше его усваивает, что в свою очередь приводит к росту продуктивности.

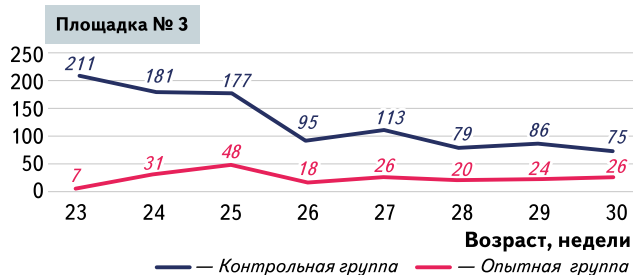
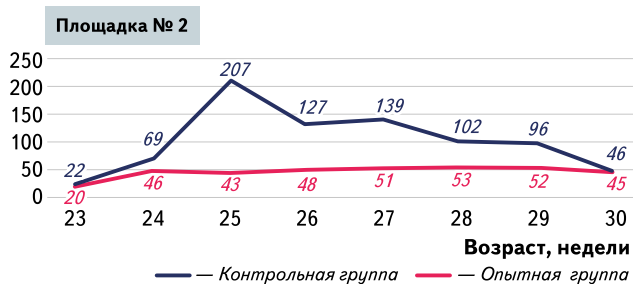
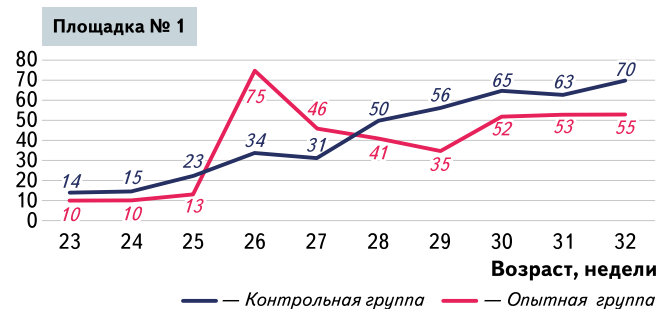
РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТА И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Производственный опыт проводили на птицефабрике, расположенной в центральной части России и специализирующейся на выращивании родительского стада бройлеров кросса Росс 308. В эксперименте участвовали 188 700 голов птицы, которая содержалась на площадках № 1, 2, 3. Ранее при патологоанатомическом исследовании павшей птицы здесь регистрировали энтериты, клостридиоз и в единичных случаях — кокцидиоз.

Олеостат вводили в комбикорм «Кладка 1» для несушек родительского стада с 15-недельного до 30–32-недельного возраста в дозировке 1 кг/т корма. За контрольные показатели были взяты данные за предыдущий тур по опытным площадкам с одинаковыми поголовьем и возрастом с 23-й по 30–32-ю неделю. Учет продуктивности и сохранности поголовья проводили с 1 ноября 2024 г. по 31 марта 2025 г. По результатам отхода птицепоголовья было установлено, что в опытных корпусах, где в составе кормов использовался Олеостат, сохранность превышала контрольный показатель (табл. 1; рисунок).

Таблица 1. Отход птицы за опыт

Площадка/возраст	Контроль, гол.	Опыт, гол.	(+/-)
№ 1; с 23-й по 32-ю неделю	421	388	-33
№ 2; с 23-й по 30-ю неделю	808	358	-450
№ 3; с 23-й по 30-ю неделю	1017	200	-817
Всего	2246	946	-1300



Отход птицы с 23-й по 32-ю неделю, гол.

Продуктивность кур-несушек родительского стада бройлеров на опытных площадках незначительно отличалась от таковой на контрольных площадках (табл. 2). Со слов специалистов птицефабрики, в опытных корпусах выход инкубационного яйца на начальную несушку был выше. Это положительно сказалось на количестве цыплят, несмотря на отсутствие различий по яйценоскости. При анализе общих данных о патологоанатомическом вскрытии птицы, содержащейся в опытных корпусах, было зафиксировано значительное снижение случаев поражений кишечника, проявления вторичных инфекций энтеритов, признаков клостридиозной инфекции, что подтверждается меньшим отходом — на 1300 голов ниже, чем на контрольных площадках.

Таблица 2. Яйценоскость

Площадка/возраст	Контроль %	Опыт %	(+/-), %
№ 1; с 23-й по 32-ю неделю	85,36	84,50	-0,86
№ 2; с 23-й по 30-ю неделю	87,10	87,60	+0,5
№ 3; с 23-й по 30-ю неделю	91,50	90,02	-1,48
Среднее значение	87,98	87,37	-0,61

Экономическую эффективность рассчитывали исходя из количества сохраненного поголовья и сокращения затрат на ветеринарные препараты в период применения кормовой добавки Олеостат (табл. 3). С 23-й по 32-ю неделю за счет снижения падежа было сохранено 1300 несушек, экономия при этом составила 2 080 000 руб. Чистая прибыль с учетом инвестиций в корм и экономии на ветеринарных препаратах, но без учета дополнительно снесенных яиц сохраненной несушкой — 1 339 058,44 руб.

Таблица 3. Экономическая эффективность применения Олеостата

Показатель	Стоимость несушки/препарата	Инвестиции (-) / Прибыль (+)
Прибыль за счет сохраненной несушки (1300 голов)	1600 руб./гол.	+2 080 000 руб.
Инвестиции в корм для родительского стада с 23-й по 32-ю неделю	1 603 441,56 руб.	-1 603 441,56 руб.
Снижение затрат на ветеринарные препараты	—	+862 500 руб.
Чистая прибыль	—	+1 339 058,44 руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании полученных результатов опыта можно сделать вывод о положительном влиянии кормовой добавки Олеостат на продуктивность и сохранность кур-несушек родительского стада бройлеров. Сокращение применения ветеринарных препаратов для профилактики и лечения протозоозов у птицы свидетельствует о том, что растительные компоненты, входящие в состав Олеостата, оказали противовоспалительное, антибактериальное и антипаразитарное действия. Таким образом, данный фитобиотик может служить эффективным профилактирующим натуральным средством против бактерий и протозоозной группы возбудителей, что улучшит здоровье кишечника и, как следствие, повысит сохранность и продуктивность птицы.

Список литературы предоставляется по запросу. ■



Получить консультацию по интересующим вас вопросам можно на странице эксперта

АНАЛИЗ ДАННЫХ МИКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КОРМОВОЙ БАЗЫ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА КУР КРОССА СМЕНА-9

Резюме. В рамках научно-исследовательской работы на базе биохимической лаборатории ФНЦ «ВНИТИП» были проведены исследования всех комбикормов, поступающих в СГЦ «Смена» для кормления поголовья птицы, на общую токсичность и содержание микотоксинов. За 2024 г. и три квартала 2025 г. исследованы 364 образца корма. Контроль над содержанием микотоксинов проводили с использованием метода ВЭЖХ-МС /МС. Предварительно все корма были протестированы экспресс-методом на общую токсичность. Полученные данные систематизированы по четырем производителям кормов и пяти рационам. В данной публикации анализ включает в себя информацию по содержанию в кормах 14 видов микотоксинов, в том числе нормируемых: афлатоксин В1, охратоксин А, Т-2 токсин, дезоксиниваленол, фумонизин В1, зearаленон. Наблюдается контаминация комбикормов для родительского стада кур кросса Смена-9 в основном микотоксинами трихотеценового ряда, а также зearаленоном. Однако ситуацию можно назвать благополучной, учитывая максимально допустимые концентрации и относительно невысокое содержание микотоксинов.

Ключевые слова: корма, комбикорма, зерно, микотоксины, контаминация, жидкостная хромато-масс-спектрометрия, родительское стадо кур кросса Смена-9.

ANALYSIS OF MYCOTOXICOLOGICAL CONTROL DATA ON THE FEED STOCK OF THE PARENT FLOCK OF SMENA-9 CROSS CHICKENS

Abstract. As part of a research project, the biochemical laboratory of the Federal Scientific Center "VNIITIP" conducted tests on all feed supplied to the Smena poultry feeding center for general toxicity and mycotoxin content. A total of 364 feed samples were analyzed in 2024 and three quarters of 2025. Mycotoxin additions in industry were monitored using the HPLC-MS/MS method. All feeds were first tested using a rapid assay to determine general toxicity. The data obtained were systematized for four feed manufacturers and five poultry diets. The published analysis includes information on the content of 14 mycotoxins in feed, including those subject to regulatory requirements: aflatoxin B1, ochratoxin A, T-2 toxin, deoxynivalenol, fumonisin B1, and zearalenone. Mycotoxin contamination of the feed for the breeding stock of Smena-9 chickens is primarily due to trichothecene mycotoxins and zearalenone. However, the situation can be considered favorable, despite the maximum permissible levels and relatively low mycotoxin levels.

Key words: feeds, compound feeds grain, mycotoxins, contamination, liquid chromatography-mass spectrometry, parental flock of chickens cross Smena-9.

ВВЕДЕНИЕ

В распоряжении Правительства Российской Федерации от 8 сентября 2022 г. №2567-р/В отмечено, что основные ветеринарные и фитосанитарные риски в сфере агропромышленного комплекса связаны с распространением вредителей и болезней растений. Одним из перспективных направлений в «Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации

на период до 2030 года» названо обеспечение биобезопасности и контроля качества сельскохозяйственного сырья и продукции переработки. Биобезопасность — это система мероприятий, направленных на защиту людей, животных, растений и окружающей среды от опасных биологических факторов (патогенных микроорганизмов, токсинов и т. д.) путем оценки и управления рисками, связанными с их рас-

УДК 633.1:632.4

Научная статья

DOI 10.69539/2413-287X-2025-12-4-258

**АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ
ШЕВЯКОВ¹,**

кандидат биологических наук, врио директора

ORCID: 0000-0001-7117-1067

E-mail: alex.shevy@mail.ru

НАДЕЖДА НИКОЛАЕВНА ГОГИНА¹,кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник лаборатории
биохимического анализа

ORCID: 0000-0003-1937-286X

E-mail: n.n.gogina@mail.ru

¹Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
Федеральный научный центр
«Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства»

141311, Московская область,
г. Сергиев Посад, ул. Птицеградская, д. 10

Поступила в редакцию:
27.10.2025

Одобрена после рецензирования:
28.11.2025

Принята в публикацию:
01.12.2025

UDC 633.1:632.4

Research article

DOI 10.69539/2413-287X-2025-12-4-258

**ALEXANDER NIKOLAEVICH
SHEVYAKOV¹,**

PhD in Biological sciences, Acting director

ORCID: 0000-0001-7117-1067

E-mail: alex.shevy@mail.ru

NADEZHDA NIKOLAEVNA GOGINA¹,PhD in Agricultural sciences, Senior Researcher
at the Laboratory of Biochemical Analysis

ORCID: 0000-0003-1937-286X

E-mail: n.n.gogina@mail.ru

¹Federal State Budget Scientific Institution
Federal Scientific Center "All-Russian
Research and Technological Poultry
Institute"

141311, Moscow region, Sergiev Posad,
Ptitsegradskaya street, 10

Received by editor office: 10.27.2025

Approved in revised: 11.28.2025

Accepted for publication: 12.01.2025

пространением. Система включает в себя как внешние меры (предотвращение попадания патогенов), так и внутренние (контроль их распространения внутри объектов) [1].

Контроль безопасности и качества кормовой базы для племенной птицы СГЦ «Смена» является важным звеном в выполнении планов по развитию племенного дела в Российской Федерации. Полная реализация генетического потенциала родительского стада кур кросса Смена-9 невозможна при нарушении условий их кормления и содержания.

Цель нашей работы — профилактика возникновения кормовых токсикозов и микотоксикозов посредством контроля безопасности каждой партии корма, а также мониторинг содержания микотоксинов в кормах и анализ базы данных микотоксикологического контроля по каждому производителю кормов для племенной птицы СГЦ «Смена» и различных рационов птицы родительского стада.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В биохимической лаборатории ФНЦ «ВНИТИП» были исследованы 142 образца комбикормов за 2024 г. и 222 образца за три квартала 2025 г. Предварительно их протестировали экспресс-методом на общую токсичность с применением тест-культуры стилонихии (*Stylochyia mytilus*) [2]. Полученные данные систематизированы по четырем производителям (под номерами 1, 2, 3 и 4) и по пяти рецептам полнорационных комбикормов для различных возрастных групп птицы: ПК-1-1 для кур-несушек в возрасте 160–279 дней; ПК-1-2 для кур-несушек в возрасте 280–420 дней; ПК-3 для молодняка кур-несушек в возрасте 35–98 дней; ПК-4 для молодняка кур-несушек в период подготовки к яйцекладке; ПК-8 для петухов.

Экстракцию микотоксинов из навески корма массой 5 г проводили 20-ю мл раствора, приготовленного из смеси ацетонитрила, воды и уксусной кислоты в соотношении 79:20:1, с последующим встряхиванием на шейкере в течение 90 мин. Детектирование и количественное определение 36 микотоксинов выполняли методом высокоэффективной хроматографии в сочетании с масс-спектрометрией (ВЭЖХ-МС/МС) согласно общепринятым руководствам [3, 4] с применением комплекса оборудования, состоящего из хроматографа Agilent Infinity 1290 (Германия) и масс-спектрометра AB SCIEX Triple Quad 5500 (США). Для хроматографического разделения применялась колонка, заполненная обращенно-фазовым сорбентом C18 с размером частиц не более 5 мкм, длиной 150 мм и внутренним диаметром 4,6 мм (Gemini, Phenomenex, США). Для построения калибровочных графиков и в качестве внутренних стандартов использовали стандартные растворы микотоксинов серии Biopure (Romer Labs, Австрия).

Расчет средних и медиальных значений, доверительного интервала, максимального значения, статистическую обработку данных проводили в программе Microsoft Excel 2010. В качестве предельно допустимых концентраций

(ПДК) был выбран рекомендованный уровень, обозначенный в методических рекомендациях на с. 27–28 [5]. В данном случае ПДК микотоксинов соответствуют следующим значениям, мкг/кг корма: Т-2 токсин (Т-2) — 50,00; сумма Т-2 и НТ-2 токсинов (НТ-2) — 100,00; дезоксиниваленол (ДОН) — 500,00; фумонизин В1 (ФВ1) — 1000,00; афлатоксин В1 (АВ1) — 10,00; зеараленон (ЗЕН) — 250,00; охратоксин А (ОТА) — 10,00; стеригматоцистин (СТЕ) — 50,00; цитрин (ЦИТ) — 50,00; монилиформин (МОН) — 1000,00. Для микотоксинов, продуцируемых грибами рода *Alternaria* — альтернариол (АЛТ), альтернариола метиловый эфир (АЛТ-ме), тентоксин (ТЕН) и тенуазоновая кислота (ТА), максимально допустимых уровней или ПДК в кормах для сельскохозяйственной птицы не разработано.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ образцов показал, что комбикорма для родительского стада кур кросса Смена-9 были контаминированы в основном микотоксинами трихотеценового ряда, а также зеараленоном. Вторичные метаболиты грибов рода *Aspergillus* — афлатоксины В2, G1, G2, циклопиазоновая кислота, патулин — не обнаружены. В «следовых» количествах, или ниже пределов количественного определения (ПКО), наблюдалось содержание афлатоксина В1 и трихотеценовых микотоксинов: неосоланиола; Т-2 триола; диацетоксициспренола; фузаренона Х; 3-ацетил-дезоксиниваленола; 15-ацетил-дезоксиниваленола; дезоксиниваленол-3-гликозида.

Данные о содержании микотоксинов в комбикормах от четырех комбикормовых заводов представлены в таблице 1. Они свидетельствуют о том, что превышения ПДК отмечались у трех производителей кормов и относились к охратоксину А, Т-2 токсину, сумме Т-2 и НТ-2 токсинов, дезоксиниваленолу, цитрину. Особенно критичной была ситуация у комбикормового завода №3, где в 18% образцов содержание дезоксиниваленола составляло более 500 мкг/кг. В отношении зеараленона ПДК не были превышены, однако корма всех производителей были на 100% контаминированы этим микотоксином. Причем с приблизительно одинаковой медианой — от 12,62 до 22,76 мкг/кг. Трихотеценовые микотоксины типа А Т-2 и НТ-2 токсины загрязняли от 90 до 100% кормов. По ним наблюдалось незначительное (от 1 до 3%) превышение ПДК у заводов №2 и №3. У заводов №1, №2 и №3 было больше, чем у №4, обнаружено микотоксинов, вырабатываемых в основном при хранении, — охратоксина А и цитринина. Монилиформин выявлялся почти у всех производителей, но его максимальное содержание 578,30 мкг/кг в кормах от производителя №3 было ниже допустимого уровня почти в два раза. Фумонизин В1, афлатоксин В1 и его химический предшественник стеригматоцистин были обнаружены в кормах от всех производителей, но в незначительных для здоровья и продуктивности птицы количествах.

Таблица 1. Содержание микотоксинов в комбикормах от четырех производителей (2024–2025 гг.)

Микотоксин	Количество контаминированных образцов, шт./%	Максимальное содержание микотоксина, мкг/кг	Медиана или среднее содержание микотоксина, мкг/кг	Доля образцов с содержанием микотоксинов выше ПДК, %
<i>Производитель №1</i>				
T-2	30/97	28,68	11,52	0
HT-2	28/90	74,90	29,90	0*
ДОН	31/100	273,79	70,30	0
ФВ1	6/19	81,95	4,02 ± 15,96	0
АВ1	1/3	менее ПКО	менее ПКО	0
ZEN	31/100	33,19	13,44	0
ОТА	25/81	10,93	2,53	6
СТЕ	11/35	2,96	0,16 ± 0,64	0
ЦИТ	6/19	24,20	1,37 ± 5,19	0
МОН	24/77	86,60	13,52	0
<i>Производитель №2</i>				
T-2	139/92	43,06	11,21	0
HT-2	146/97	79,51	29,44	3*
ДОН	143/95	872,70	67,30	3
ФВ1	102/68	77,40	8,45	0
АВ1	1/1	менее ПКО	менее ПКО	0
ZEN	151/100	126,63	13,25	0
ОТА	131/87	36,18	2,74	1
СТЕ	74/49	4,49	0,29 ± 0,62	0
ЦИТ	51/34	87,52	3,98 ± 10,93	1
МОН	150/99	146,86	44,94	0
<i>Производитель №3</i>				
T-2	155/99	61,52	15,77	1
HT-2	151/96	83,94	28,97	1*
ДОН	154/98	2747,16	119,30	18
ФВ1	81/52	196,97	9,68 ± 26,15	0
АВ1	44/28	2,37	0,05 ± 0,34	0
ZEN	157/100	111,28	12,62	0
ОТА	108/69	23,00	2,90	9
СТЕ	63/40	7,74	0,28 ± 0,89	0
ЦИТ	38/24	68,56	4,55 ± 14,04	3
МОН	156/99	578,30	74,86	0
<i>Производитель №4</i>				
T-2	23/92	16,92	6,09	0
HT-2	25/100	31,49	17,10	0*
ДОН	24/96	185,81	63,82	0
ФВ1	12/48	10,08	3,00 ± 4,04	0
АВ1	0/0	0	0	0
ZEN	25/100	86,64	22,76	0
ОТА	21/84	9,17	2,67	0
СТЕ	1/4	менее ПКО	менее ПКО	0
ЦИТ	0	0	0	0
МОН	25/100	119,25	32,56	0

*От суммы с T-2 токсином.

Таблица 2. Содержание микотоксинов в комбикормах для различных возрастных групп птицы (2024–2025 гг.)

Микотоксин	Количество контаминированных образцов, шт./%	Максимальное содержание микотоксина, мкг/кг	Медиана или среднее содержание микотоксина, мкг/кг	Доля образцов с содержанием микотоксинов выше ПДК, %
<i>ПК-1-1 для кур-несушек в возрасте 160–279 дней</i>				
T-2	48/98	61,52	18,21	2
HT-2	49/100	72,48	29,50	2
ДОН	48/98	1393,87	124,42	12
ФВ1	30/61	125,86	6,30	0
АВ1	11/22	менее ПКО	0	0
ZEN	49/100	89,28	15,22	0
ОТА	37/76	13,93	3,87	0
СТЕ	13/27	7,74	0,31 ± 1,25	0
ЦИТ	7/14	26,13	0,86 ± 4,27	0
МОН	49/100	578,30	49,35	0
АЛТ	48/98	59,60	9,73	
АЛТ-ме	48/98	13,51	5,20	нет ПДК
ТЕН	49/100	50,87	15,27	
ТА	38/78	966,30	55,73	
<i>ПК-1-2 для кур-несушек в возрасте 280–420 дней</i>				
T-2	46/96	41,21	15,02	0
HT-2	46/96	61,23	26,28	4
ДОН	45/94	1612,80	96,71	4
ФВ1	29/60	196,97	7,53	0
АВ1	9/19	2,37	0,06 ± 0,37	0
ZEN	47/98	75,25	13,22	0
ОТА	36/75	15,17	3,48	6
СТЕ	17/35	3,46	0,21 ± 0,64	0
ЦИТ	5/10	менее ПКО	0	0
МОН	47/98	555,28	61,95	0
АЛТ	46/96	83,82	9,36	
АЛТ-ме	46/96	14,94	4,55	нет ПДК
ТЕН	47/98	63,59	12,10	
ТА	44/92	485,68	102,75	
<i>ПК-3 для молодняка кур-несушек возраста 35–98 дней</i>				
T-2	23/85	62,48	7,54	4
HT-2	27/100	61,64	22,72	4
ДОН	27/100	2747,16	133,51	11
ФВ1	8/30	10,06	1,71 ± 3,46	0
АВ1	2/7	менее ПКО	0	0
ZEN	27/100	126,63	17,09	0
ОТА	21/78	9,42	2,26	0
СТЕ	4/15	0,92	0,06 ± 0,22	0
ЦИТ	4/15	65,34	2,99 ± 13,13	4
МОН	27/100	233,53	49,63	0
АЛТ	27/100	73,15	16,40	
АЛТ-ме	27/100	17,19	7,00	нет ПДК
ТЕН	27/100	66,39	22,95	
ТА	24/89	934,69	143,51	



Продолжение таблицы 2

Микотоксин	Количество контаминированных образцов, шт / %	Максимальное содержание микотоксина, мкг / кг	Медиана или среднее содержание микотоксина, мкг / кг	Доля образцов с содержанием микотоксинов выше ПДК, %
<i>ПК-4 для молодняка кур-несушек в период подготовки к яйцекладке</i>				
T-2	20/77	18,64	7,05	0
HT-2	25/96	34,15	18,34	0
ДОН	26/100	2577,18	143,32	15
ФВ1	4/15	161,80	7,48 ± 31,74	0
АВ1	1/4	менее ПКО	0	0
ZEN	26/100	98,70	22,90	0
ОТА	14/54	12,72	2,84 ± 4,12	12
СТЕ	5/19	1,95	0,09 ± 0,42	0
ЦИТ	4/15	менее ПКО	0	0
МОН	26/100	315,70	53,68	0
АЛТ	26/100	56,37	9,07	нет ПДК
АЛТ-ме	26/100	14,67	4,76	
ТЕН	26/100	58,29	15,38	
ТА	26/100	549,09	131,37	
<i>ПК-8 для петухов</i>				
T-2	24/86	41,22	10,89	0
HT-2	26/93	74,82	21,90	3
ДОН	28/100	1991,30	131,43	25
ФВ1	15/54	20,07	6,08 ± 7,58	0
АВ1	9/32	2,09	0,10 ± 0,47	0
ZEN	28/100	74,24	22,34	0
ОТА	23/82	23,00	2,94	14
СТЕ	11/39	1,22	0,16 ± 0,35	0
ЦИТ	3/11	менее ПКО	0	0
МОН	28/100	207,47	60,96	0
АЛТ	28/100	59,29	17,47	нет ПДК
АЛТ-ме	28/100	17,24	5,94	
ТЕН	28/100	62,76	18,32	
ТА	27/96	499,26	125,91	

В таблице 2 представлены данные по содержанию микотоксинов в кормах для разных групп птицы. Наиболее загрязненными были ПК-4 и ПК-8. Во всех кормах присутствовали микотоксины, продуцируемые грибами рода *Alternaria*. Эти ксенобиотики — эмерджентные микотоксины, усиливающие влияние нормируемых микотоксинов. Однако предполагается, что альтернариол и его метиловый эфир могут оказывать генотоксическое, мутагенное и канцерогенное действие на организм потребителя загрязненной продукции. Тенуазоновая кислота является ингибитором синтеза белка и более токсична. В настоящее время предельно допустимые концентрации микотоксинов, продуцируемых грибами *Alternaria*, в зерне и кормах не регламентируются. В наших мониторинговых исследованиях установлено, что содержание этих микотоксинов в кормах находилось на среднем уровне [6]. Исходя из данных по медиане, наиболее контаминированными были комбикорма ПК-3, ПК-8 и ПК-4.

ВЫВОДЫ

Данные по контаминации комбикорма для родительского стада кур кросса Смена-9 свидетельствуют о том, что каждый из 364 образцов содержал не менее трех видов микотоксинов. Однако ситуацию можно назвать благополучной, принимая во внимание предельно допустимые концентрации и относительно невысокое содержание микотоксинов. При таких уровнях микотоксины не оказывают значительного воздействия на здоровье и продуктивность птицы даже вследствие их синергизма [7, 8, 9]. Но, учитывая факторы, влияющие на вариативность ситуации с безопасностью кормов, следует проводить исследования комбикормов для родительского стада кур кросса Смена-9 на постоянной основе, впрочем, как и для других видов высокопродуктивных сельскохозяйственных животных и птицы. Представленный анализ контроля и данных по содержанию микотоксинов в кормах, по нашему мнению, может стать полезным ориентиром для специалистов промышленного птицеводства при оценке рисков возникновения микотоксикозов.

Литература/Literature

1. Федеральный закон от 30.12.2020 № 492-ФЗ «О биологической безопасности в Российской Федерации» // СПС «Консультант Плюс»
2. ГОСТ Р 31674-2012 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности. — М.: Стандартинформ, 2014. — с. 9.
3. Malachová, A. Optimization and validation of a quantitative liquid chromatography–tandem mass spectrometric method covering 295 bacterial and fungal metabolites including all regulated mycotoxins in four model food matrices. / A. Malachová, M. Sulyok, E. Beltrán, F. Berthiller, R. Krska // Journal of Chromatography A, 2014. — Vol. 1362. — pp. 145–156. — DOI: 10.1016/j.chroma.2014.08.037.
4. ГОСТ 34140-2017 Продукты пищевые, корма, продовольственное сырье. Метод определения микотоксинов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием. — М.: Стандартинформ, 2017. — 20 с.
5. Семенов, Э. И. Методические рекомендации по диагностике, профилактике и лечению микотоксикозов животных / Э. И. Семенов, М. Я. Трёмасов, К. Х. Папуниди [и др.]. — Москва: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2017. — 68 с. — ISBN 978-5-7367-1225-0. — EDN DOCMHN.
6. Орина, А. С. Проблема контаминации зерна микотоксинами грибов *Alternaria* / А. С. Орина, О. П. Гаврилова, Т. Ю. Гагнаева, Н. Н. Гогина // Успехи медицинской микологии. — 2023. — Т. 24. — С. 355–359. — EDN IDEIGD.
7. Дуарте Диаза. Микотоксины и микотоксикозы. — М.: Печатный Город. — 2006. — 382с.
8. Котик, А. Н. Микотоксикозы птиц / А. Н. Котик. — Борки. — 1999. — 267с.
9. Arcella, D. Scientific report on human and animal dietary exposure to T-2 and HT-2 toxin / D. Arcella, P. Gergelova, M. L. Innocenti, H. Steinkellner // EFSA Journal — 2017. — №15 (8) — P. 57. ■