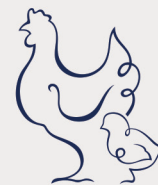


Feed Times

Коудайс МКорма Медиа 2024, №3





Престартеры,
премиксы и БВМК
для успешного
яичного и мясного
птицеводства



Гарантия
результатов
при соблюдении
рекомендованных
технологий



Международные
стандарты
качества



Экономическая
эффективность,
подтвержденная
многолетним
опытом наших
партнеров

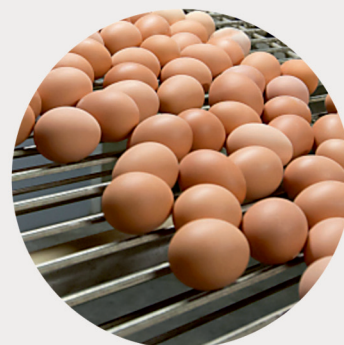
ChickenVital KMK сбалансированный комбикорм для молодняка кур-несушек

Обеспечивает:

- Стабильный среднесуточный прирост
- Высокую однородность стада
- Высокую сохранность молодняка
- Стабильное потребление корма
- Снижение затрат корма в сравнении с рассыпным комбикормом
- Оптимальную конверсию корма

Основные показатели, достигаемые при использовании ChickenVital KMK и соблюдении технологических процессов:

- Живая масса в 7-дневном возрасте – 75 г
- Однородность стада – выше 85 %
- Сохранность кондиционных цыплят – 99,8 %
- Экономичность в сравнении с рассыпным комбикормом – выше на 3-5 %
- Расход энергии на потребление гранул в сравнении с рассыпным комбикормом – меньше на 5-8 %



BroilerVital KMK сбалансированный комбикорм для цыплят-бройлеров

Обеспечивает:

- Высокий темп набора живой массы
- Снижение уровня использования ветеринарных препаратов
- Стимуляцию потребления корма после инкубации
- Улучшение конверсии корма
- Снижение расхода корма

Основные показатели, достигаемые при использовании BroilerVital KMK и соблюдении технологических процессов:

- Живая масса при переводе на выращивание – 40 г
- Живая масса при убойе – 2280 г
- Европейский индекс эффективности – 417
- Конверсия корма на живой вес – 1,51
- Сохранность поголовья – 96,8 %
- Срок выращивания – 35 дней



Теперь и
в рознице на

OZON

Хотите улучшить показатели, но затрудняетесь
с выбором продукта?



+7 (495) 645-21-59



info@kmkorma.ru



www.kmkorma.ru

Содержание

- 4 Партнерство с «Коудайс МКорма»: профессионализм, технологичность, гарантия успеха и роста вашего бизнеса
В.В. АНПИЛОГОВ Технический специалист «Коудайс МКорма»
- 5 Плотность посадки бройлеров: проблемы терморегуляции и доступа к корму и воде
М.Н. КАЛИНИН, технический специалист «Коудайс МКорма»
- 8 Роль кормовых факторов в этиологии пододерматитов у цыплят-бройлеров
С.И. ШАРПИЛО, технолог по бройлерному птицеводству «Коудайс МКорма»
- 14 Органические микроэлементы в кормлении мясной птицы
Н.Ю. ЛАЗАРЕВА, канд. с.-х. наук, технолог по птицеводству «Коудайс МКорма»
- 18 Патоморфология при аспергиллезе хронической формы в легких у цыплят-бройлеров
Д.Н. САФОНОВ, ведущий ветеринарный врач по птицеводству «Коудайс МКорма»

ПАРТНЕРСТВО С «КОУДАЙС МКОРМА»: ПРОФЕССИОНАЛИЗМ, ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ, ГАРАНТИЯ УСПЕХА И РОСТА ВАШЕГО БИЗНЕСА

В.В. АНПИЛОГОВ Технический специалист «Коудайс МКорма»

Ни для кого не секрет, что многие птицеводческие предприятия вступили в гонку за достижение наивысших производственных показателей среди мировых лидеров рынка. Оказаться на пьедестале по итогам этого забега довольно непросто, но гораздо сложнее — не сойти с дистанции.

Любая птицефабрика представляет собой сложный, бесконечно развивающийся организм, требующий постоянной заботы и непрерывного контроля. Все это невозможно без полного технологического и ветеринарного сопровождения специалистов на всех этапах производства. Такую многостороннюю поддержку оказывает своим партнерам «Коудайс МКорма» — ведущий производитель премиксов, престартеров и комбикормов премиум-класса.

Компания уже 30 лет работает на российском рынке, опираясь на 100-летний опыт корпорации De Heus, входящей в ТОП-10 крупнейших мировых производителей кормов и кормовых добавок для сельскохозяйственных животных. В России «Коудайс МКорма» принадлежит завод во Владимирской области по производству премиксов и престартеров премиум-класса НПАО «Де Хёс». Вся продукция соответствует мировым стандартам качества, на заводе введена интегрированная система менеджмента, отвечающая требованиям ISO 9001 и ISO 22000.

Неизменное лидерство «Коудайс МКорма» на рынке обусловлено не только стабильно высоким качеством продукции, но и комплексным индивидуальным подходом к каждому хозяйству. Нашими надежными партнерами являются более 200 предприятий России и зарубежья. Крупнейшие компании-лидеры рынка, входящие в ТОП-20 производителей мяса, птицы, яиц и молока, доверяют нам кормление и содержание своих животных.

Один из успешных примеров такого взаимодействия — птицефабрика «АКТИОН-АГРО» — самое молодое предприятие в составе агрохолдинга «Дороничи», которое всего за несколько лет достигло международного уровня эффективности работы с родительским стадом.

3 года назад специалисты «АКТИОН-АГРО» и «Коудайс МКорма» совместно приняли первых цыплят кросса «Росс-308». Наши сотрудники ежемесячно посещали предприятие, тщательно контролируя каждый этап выращивания, чтобы не допустить ухудшения здоровья и кондиции птицы. Кроме того, они разработали максимально адаптированный под производство электронный документооборот, который позволил ежедневно фиксировать все данные и наблюдения, отправляя их в «Коудайс МКорма» для дальнейшего анализа и планирования следующих шагов.



Тщательный контроль требует больших усилий всей команды и включает в себя составление рецептов, закупку сырья, приготовление комбикорма, проведение ветеринарных мероприятий, поддержку микроклимата. Однако получение планируемой живой массы и кондиции птицы однозначно того стоит: благодаря профессиональной работе специалистов на всех этапах производства первые и все последующие стада достигли уровня продуктивности и вывода молодняка, превышающих нормативы генетической компании. По словам специалистов «Коудайс МКорма», проделанная работа в очередной раз доказала, что люди из разных регионов, которые не были раньше знакомы, могут сплотиться, довериться друг другу и вместе добиться отличных результатов.

Только за первые три года своей деятельности коллектив птицефабрики получил три сертификата компании Aviagen — мирового лидера в селекции сельскохозяйственной птицы. Компания была отмечена «золотом» и «платиной» клуба «Росс-140», который создан представительством Aviagen Group.

Наилучшей оценкой качества нашей совместной работы являются слова **исполнительного директора АО «АКТИОН-АГРО» Гыйльфанова Айрата Зулфатовича**: «Наш коллектив с момента запуска предприятия работает над повышением производительности. Благодаря сотрудничеству с командой «Коудайс МКорма» мы достигли показателей продуктивности 93% на пике по всем стадам «Росс 308» при выводах 95% и 6-недельном периоде продуктивности выше 90%. Надежные партнеры и профессионализм нашего коллектива позволяют уверенно чувствовать себя на конкурентном рынке птицеводства России».

Мы убеждены, что добиваться таких высоких результатов позволяет ежедневная кропотливая работа в совокупности с современными технологиями. Последние необходимы для получения генетического потенциала с хорошей кондицией и безопасной для птицы массой тела. Важно учитывать специфику рационов, контролировать питательность и оптимальное содержание аминокислот и обеспечивать птицу достаточным количеством энергии.

Растите с лидером!

ПЛОТНОСТЬ ПОСАДКИ БРОЙЛЕРОВ: ПРОБЛЕМЫ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ И ДОСТУПА К КОРМУ И ВОДЕ

М.Н. КАЛИНИН, технический специалист ООО «Коудайс МКорма»



Увеличение плотности посадки бройлеров – один из самых, казалось бы, очевидных способов повышения рентабельности производства. Однако высокая плотность негативно влияет на здоровье птицы и производственные показатели. Это связано с осложнением терморегуляции, ограничением доступа к корму и воде, ухудшением качества подстилки и воздуха. И это далеко не все проблемы, которые могут повлиять на конечный экономический результат.

Терморегуляция. Чтобы понять, почему при высокой плотности посадки у бройлеров возникают проблемы терморегуляции, необходимо знать, из-за чего и в каком процентном соотношении происходят тепловые потери. Исходя из последних исследований ученых из Университета штата Джорджия (США), респираторные тепловые потери составляют 56% от общих тепловыделений и являются основным инструментом птицы для отдачи тепла в окружающую среду. На теплоотдачу путем конвекции, теплопередачи и инфракрасного излучения приходится 44% (эти тепловые потери принято называть «явными»). Конвекция осуществляется за счет переноса тепла с поверхности кожи потоками воздуха в окружающую среду. Теплопередача – метод теплопотери через открытые участки тела при контакте с поверхностью (пол, подстилка).

Испарительное охлаждение или скрытые тепловые потери происходят путем испарения влаги из респираторного тракта при дыхании. Чем чаще дыхание, тем больше тепловые потери. При нормальных условиях, когда бройлер находится в термонеutralной зоне, частота дыхания составляет 20-25 вдохов/выдохов в минуту. В состоянии теплового стресса частота дыхания может увеличиваться до 200 вдохов/выдохов в минуту. Это происходит из-за снижения способности отдавать тепло путем конвекции и теплопередачи (при высокой температуре окружающей среды и недостаточной скорости воздуха в птичнике на уровне птицы) и необходимости компенсировать недостаточные тепловые потери единственным доступным способом – через респираторный тракт.

При высокой температуре окружающей среды (29-30°C) единственный способ нормализации тепловых потерь



у птицы — создание необходимой скорости движения воздуха на уровне содержания. На диагр. 1 представлено процентное соотношение явных и скрытых теплопотерь у бройлеров массой 2,4 кг при температуре 29,5°C и различной скорости движения воздуха. Как видно из диаграммы, нормальный баланс между скрытыми и явными тепловыделениями достигается при скорости движения воздуха 2,0-2,5 м/с. Такой эффект охлаждения происходит благодаря снижению ощущаемой температуры (в приведенном примере до 21,5°C) путем увеличения потерь тепла за счет конвекции.

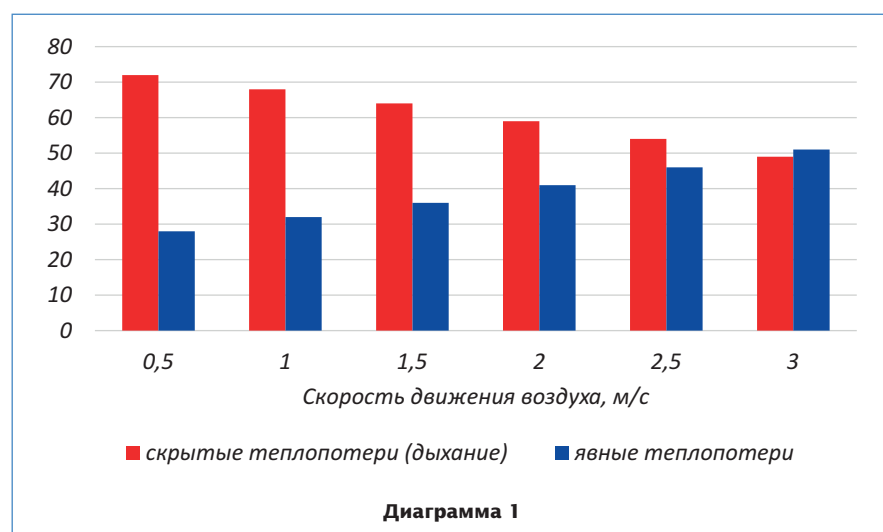
Однако есть одно «но»: это правило работает, только если между особями достаточно свободного пространства. Оно необходимо для поднятия оперения потоком воздуха, что, в свою очередь, способствует увеличению конвективных теплопотерь с поверхности кожи. Теплопередача через открытые участки тела в подстилку также зависит от наличия свободного пространства, способствующего проветриванию и охлаждению подстилки.

При сокращении свободной площади конвективные теплопотери снижаются даже при высокой скорости движения воздуха, и вся нагрузка ложится на потери тепла через дыхание. Учащенное дыхание приводит к респираторному алкалозу и, как следствие, возникновению проблем со здоровьем и значительному снижению показателей производства.

Доступ к корму и воде. При высокой плотности посадки бройлеров одним из сдерживающих нормальный рост и развитие факторов является ограниченная доступность корма и воды. Так, слабые и средние особи не имеют свободного доступа к кормушкам и поилкам даже при их достаточном количестве, что приводит к еще большему расслоению поголовья и увеличению конверсии корма.

Качество подстилки и воздуха. С увеличением плотности посадки пропорционально увеличивается количество помета, выделяемое на подстилку, а при нарушении терморегуляции в жаркий период года повышается и его влажность, связанная с высоким потреблением

воды. Кроме того, ввиду недостаточного свободного пространства между бройлерами, ухудшается вентиляция подстилки и сушка помета, что приводит к дерматиту подушечек лап, снижению двигательной активности и, как следствие, падению производственных показателей, ухудшению качества тушки и т.д. Увеличение количества помета и его влажности, а также общее повышение температуры подстилки приводит к росту уровня выделяемого аммиака, который негативно влияет на слизистые птицы и увеличивает риск развития различных заболеваний.



Какая плотность посадки является допустимой, а какая — высокой? Сколько места занимает один бройлер? Сколько необходимо свободного пространства для реализации бройлерами нормальных поведенческих реакций?

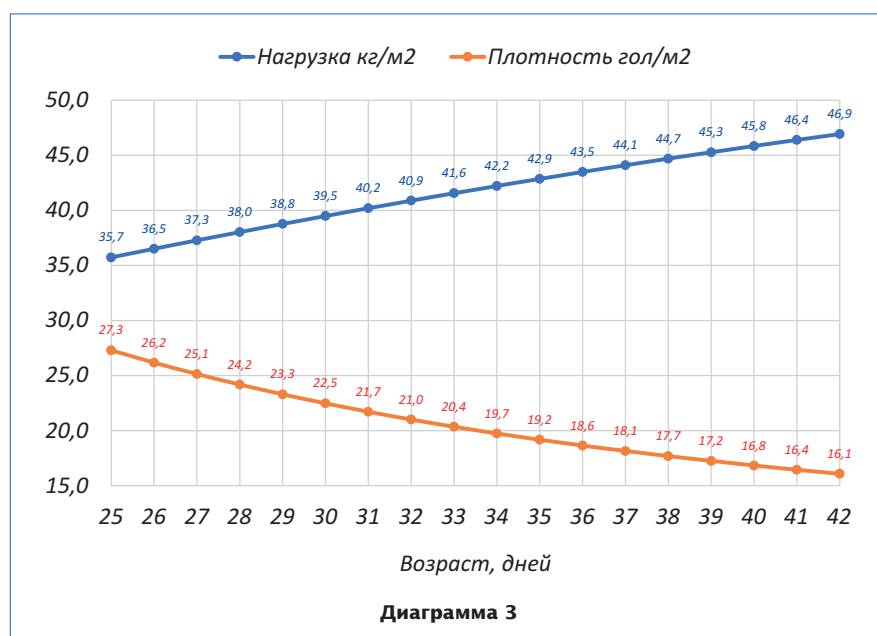
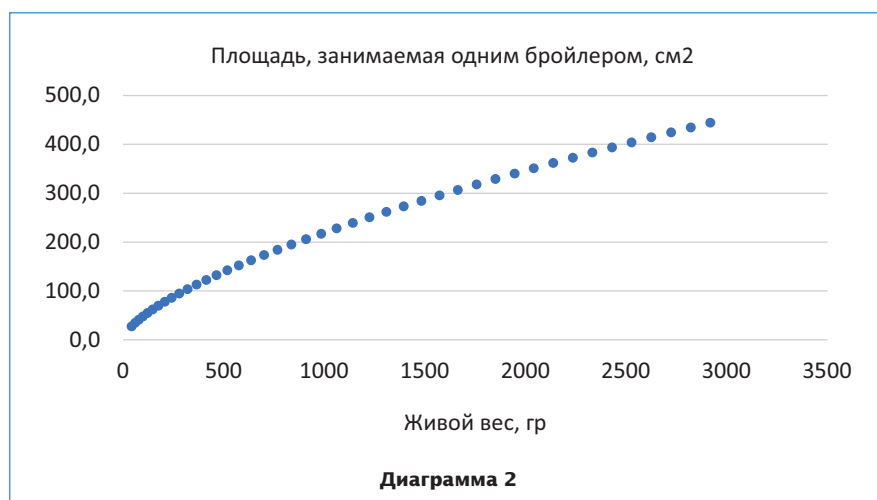
На диагр. 2 представлена зависимость между живой массой бройлеров кросса Росс-308 и занимаемой площадью.

На основании многочисленных исследований плотности посадки и ее влияния на здоровье и производственные показатели бройлеров можно сделать вывод, что для реализации генетического потенциала птицы необходимо обеспечивать 40% свободной площади в дополнение к занимаемой птицей.

Исходя из этого, на диагр. 3 представлена максимальная рекомендованная плотность посадки бройлеров и нагрузка живой массы на м² в зависимости от возраста забоя для нормы живой массы у кросса Росс-308 (2018 г.), которая позволяет достичь реализации генетического потенциала без ущерба здоровью птицы.

При большей плотности посадки необходимо обеспечить ряд условий, которые минимизируют тепловой стресс:

- система охлаждения воздуха в летний период должна обеспечивать температуру не выше 28°C;
- скорость движения воздуха в туннельном режиме на уровне содержания птицы должна быть не менее 2,5 м/с;



- толщина подстилочного материала для напольного содержания — не более 2 см;
- использовать миграционные перегородки каждые 30 м для предотвращения миграции птицы и локального чрезмерного уплотнения.

Однако проблемы доступа к воде и корму, здоровья ног и респираторного тракта, качества тушки остаются открытыми.



РОЛЬ КОРМОВЫХ ФАКТОРОВ В ЭТИОЛОГИИ И ПРОФИЛАКТИКЕ ПОДОДЕРМАТИТОВ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

С.И. ШАРПИЛО, технолог по бройлерному птицеводству «Коудайс МКорма»



Пододерматит – это заболевание, которое сопровождается повреждением подошвенной части подушечек лап птицы и может приводить к значительным экономическим потерям на бройлерных птицефабриках из-за снижения прироста живой массы, ухудшения качества лап и тушки, негативного влияния на благополучие и здоровье стада бройлеров в целом.

Проблема имеет многофакторный характер и требует комплексного подхода как к ее решению, так и к профилактике. Кормовые факторы могут играть достаточно важную роль в этиологии данного заболевания, поэтому определенные кормовые решения способны положительно влиять на частоту и риски его проявления. Показано, что эти решения включают снижение содержания в рационах калия, сырого протеина в целом и соевого шрота в частности, оптимизацию уровней сырого жира, некоторых витаминов и цинка. При этом следует понимать, что, в связи с различиями между конкретными птицефабриками по технологии и условиям содержания и кормления бройлеров, данные кормовые стратегии необходимо подбирать и использовать индивидуально и под контролем специалистов, чтобы не допустить снижения продуктивности птицы.

Пододерматит или дерматит подушечек лап – разновидность контактного дерматита, сопровождающаяся воспалением, изъязвлениями, некротическими поражениями подошвенной части подушечек лап у сельскохозяйственной птицы, преимущественно бройлеров и индеек. Птицы с тяжелыми поражениями менее активны из-за болевого синдрома, что приводит к снижению потребления корма и, как следствие, замедлению прироста массы тела. Помимо этого, повреждения кожи могут служить «входными воротами» для патогенных бактерий (вторичные инфекции), которые могут попадать в общий кровоток и распространяться по организму, вызывая различные осложнения [1,2]. В конечном итоге, данное заболевание может приводить к значительным экономическим потерям на бройлерных предприятиях.



Рисунок. 1. Система оценки поражений подушечек лап

Степень тяжести поражений обычно оценивают при осмотре лап птицы по трехбалльной системе от 0 до 2 баллов, где 0 баллов – отсутствие или небольшие поражения, легкий гиперкератоз (утолщение наружного слоя кожи), небольшое изменение цвета отдельных участков, зажившие повреждения; 1 балл – умеренные поражения, изменение цвета подушечек лап, гиперкератоз, появление изъязвлений, темных папул; 2 балла – тяжелые поражения, сильные изъязвления, признаки кровоизлияний, отек подушечек лап (рис. 1). На основе индивидуальной балльной оценки рассчитывается средний итоговый балл, по которому определяют степень поражения стада пододерматитом и необходимость принятия мер по устранению данной проблемы [3].

Причины развития дерматита подушечек лап могут отличаться на птицеводческих предприятиях, как и стратегии по его устранению и/или профилактике.

Можно выделить несколько групп факторов, определяющих этиологию пододерматита птиц. Первая группа – это факторы, связанные непосредственно с отличительными особенностями самих особей: генетическая предрасположенность, порода, пол, возраст, масса тела и состояние здоровья. Вторую группу составляют факторы менеджмента и условий содержания, такие как вентиляция, влажность, температура внутри и снаружи птичника, сезонность, освещение, качество материала подстилки, система поения, плотность посадки, распределение птиц и помета на подстилке. Третья группа факторов, влияющих на дерматит подушечек лап – это кормовые факторы [11-14].

Основным фактором возникновения пододерматитов считается длительный контакт с влажной и липкой подстилкой. Мокрая подстилка, содержащая помет, прилипает к лапам птицы, размягчает кожу, делает ее более уязвимой к повреждениям. Аммиак, как раздражающий фактор, образующийся в присутствии влаги в подстилке, влияет на развитие пододерматитов, но, вероятно, не является их прямой первопричиной. Чем выше влажность и липкость подстилки, тем ниже ее качество, и тем выше частота поражений [3-7]. На рис. 2 показана прямая зависимость между степенью поражений подушечек лап и качеством подстилки (по данным голландских коллег из компании De Heus Animal Nutrition). Соответственно, основным решением проблемы является определение причин повышенной влажности и липкости подстилки, которые могут зависеть от многих

факторов, связанных как с менеджментом и условиями содержания, так и с кормлением.

Важной составляющей, характеризующей качество подстилки, является помет, выделяемый птицей, а именно его количество, липкость, влажность, содержание непереваренных питательных веществ (субстратов для бактерий) и мочевой кислоты (образование аммиака в подстилке). Качество помета, в свою очередь, определяется состоянием здоровья пищеварительной системы, а также особенностями кормления.

Кормовые факторы способны оказывать значительное влияние на качество помета и подстилки и на развитие пододерматита. Поэтому определенные кормовые стратегии могут снизить частоту и риски проявления данного заболевания.

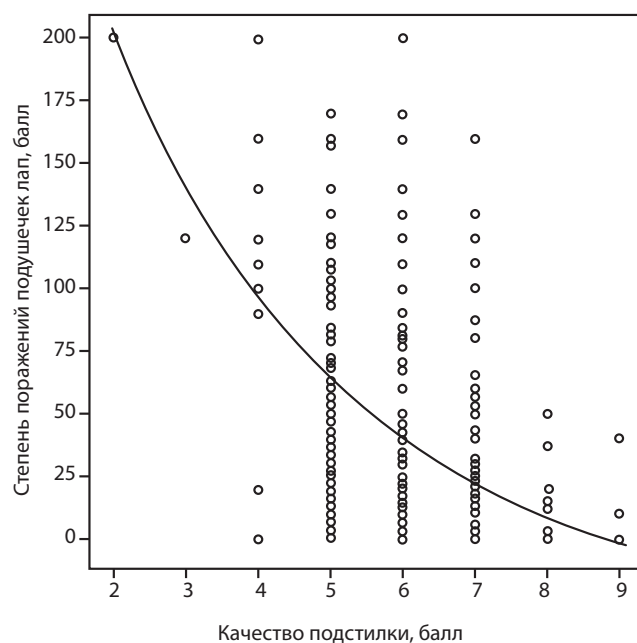


Рисунок 2. Зависимость степени поражения бройлерного стада пододерматитом от качества подстилки

Минеральные вещества. Влияние уровня калия в рационе. Минеральные элементы являются важными питательными веществами, способными оказывать влияние на потребление воды птицей. Слишком высокий уровень кальция, магния, натрия и калия приводит к увеличению потребления воды и, как следствие, к повышению влажности помета [3,10].

Калий в рационах бройлеров часто присутствует в избытке из-за богатого данным элементом соевого шрота, который чаще всего используется в качестве основного источника белка и может составлять значительную часть рациона бройлеров, особенно престартерных и стартерных кормов.

Результаты экспериментов, проведенных компанией De Heus Animal Nutrition, показали, что снижение уровня калия в рационе приводит к уменьшению случаев поражения подушечек лап у бройлеров (см. рис. 3).

Поскольку большая часть калия в рационе поступает из соевого шрота, именно его частичная замена альтернативными источниками белка может оказать влияние на минимизацию рисков пододерматита. При снижении калия в рационе также важно учитывать возможные вариации его уровня в самом соевом шроте. Для оптимального решения может быть необходимо аналитическое определение содержания калия в данном сырье.

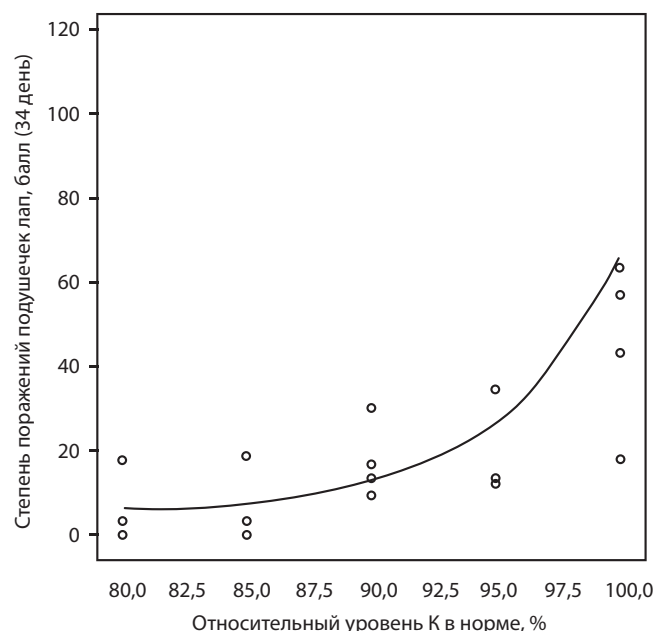


Рисунок 3. Зависимость степени поражения бройлерного стада пододерматитом от относительного уровня калия в рационе (возраст бройлеров 34 дня)

Олигосахариды сои. Снижение ввода соевого шрота. Соевый шрот относительно богат такими олигосахаридами как сахароза, стахиоза и раффиноза. Стахиоза и раффиноза особенно плохо усваиваются птицей и преимущественно ферментируются бактериями в кишечнике, что способствует увеличению вязкости кишечного содержимого и повышению липкости и влажности помета, что, в свою очередь, может оказывать влияние на развитие пододерматита.

В одном из экспериментов De Heus Animal Nutrition изучалось влияние олигосахаридов соевого шрота на развитие поражений подушечек лап, что было особенно интересно в связи с тем, что уро-

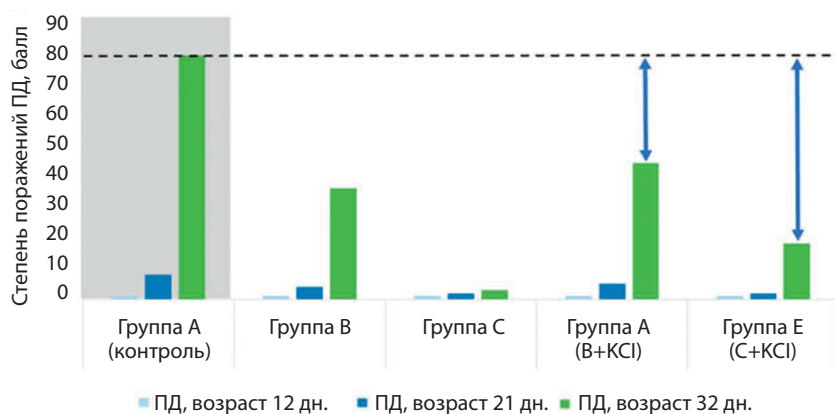


Рисунок 4. Влияние олигосахаридов соевого шрота на развитие поражений подушечек лап



вень калия в рационе и количество соевого шрота тесно взаимосвязаны, и влияние этих факторов по отдельности трудно оценить количественно. В данном эксперименте (см. рис. 4) соевый шрот (СШ) поэтапно заменяли соевым концентратом, не содержащим олигосахаридов, для постепенного снижения уровня калия в опытных группах В (средний уровень СШ) и С (низкий уровень СШ), в сравнении с контрольной группой А (высокий уровень СШ). В группах D и E уровень калия в рационе снова был доведен до того же уровня, что и в рационе группы А, путем добавления кормового хлорида калия к группам В и С. В результате степень поражений в опытных группах D и E хоть и была выше, чем в группах В и С, но, тем не менее, осталась ниже, чем в контрольной группе А (синие стрелки), что означает влияние других факторов помимо калия, например, соевых олигосахаридов.

Эффективность замены соевого шрота на некоторые альтернативные источники (соевый концентрат, рыбную муку, кукурузный глютен, картофельный протеин) для снижения поражений подушечек лап также подтверждается данными других исследователей [9]. Использование альтернативных источников белка может быть хорошим решением для снижения частоты пододерматитов, однако при выборе сырья необходимо учитывать такие параметры, как влияние на вязкость кишечного содержимого, переваримость сырого протеина и/или специфические антипитательные факторы, а также оптимальный состав аминокислот в конечном корме.

Уровень протеина в рационе и его усвояемость. Установлено, что частота и степень проявления пододерматита может зависеть как от источника протеина, так и от его уровня в рационе. По данным некоторых исследований, низкобелковые рационы на основе растительного и животного сырья показали самую низкую частоту возникновения пододерматита у птицы в сравнении с высокобелковыми рационами, состоящими только из растительных компонентов [15,16].

Избыток протеина в рационе приводит к повышенному потреблению воды и выделению азота в виде мочевой кислоты, накоплению азота в подстилке и, соответственно, увеличению образования аммиака, повышению влажности подстилки [10,15,16]. Количество аминокислот в рационе, которое может быть максимально эффективно использовано организмом птицы, снизит выделение избыточного азота.

Переваримость богатого белком сырья также влияет на здоровье кишечника. Усвояемость белка определяется доступностью аминокислот, а также непереваримой частью белка. Более низкая усвояемость протеина приводит не только к снижению доступности питательных веществ, но и усиливает ферментацию непереваренного белка, что, в свою очередь, может провоцировать дисбактериоз и, в конечном итоге, влиять на качество подстилки и проявление пододерматитов.

На усвояемость белка влияет качество богатого белком сырья, например, СШ. Термообработка влияет не только на инактивацию антипитательных факторов сои (ингибиторы трипсина), но и на качество белка. Практический опыт показывает, что качество термообработки СШ может оказывать значительное влияние на переваривание белка и здоровье кишечника, что, в свою очередь, влияет на влажность помета и подстилки, а, следовательно, и на проявление поражений подушечек лап. Поэтому контроль параметров качества термообработки сои (индекс диспергируемости белка (PDI) и растворимость протеина в КОН), характеризующих также качество белка, является важным в стратегии снижения частоты дерматита подушечек лап.

Сырой жир рациона. Жир рациона может влиять на развитие пододерматита двумя способами. С одной стороны, минимальный уровень жира необходим для формирования жировых клеток подушечек лап, которые выполняют различные защитные функции, от иммунологической до амортизирующей. С другой

стороны, слишком высокий уровень жира может приводить к снижению его усвоения, и тогда его непереваренная фракция будет выделяться с пометом и повышать влажность и липкость подстилки.

Влияние уровня сырого жира в рационе на развитие пододерматитов менее выражено, чем, например, влияние калия и соевого шрота. Однако данные, полученные в ходе исследований De Heus Animal Nutrition, показывают, что определенные уровни сырого жира в рационе важны для снижения проявления пододерматитов. К примеру, по данным одного из экспериментов, оптимальный уровень сырого жира в рационе бройлеров в возрасте 30 дней, при котором степень проявления пододерматитов была минимальной, находился на уровне 5,5-6,0% (см. рис. 5). Очевидно, оптимальный уровень сырого жира, с одной стороны, обеспечивает соответствующее развитие жировых клеток в подушечках лап бройлеров, а с другой стороны – минимизирует риск нарушения переваривания жиров и повышения липкости помета как фактора, способствующего проявлению пододерматитов. Важным моментом здесь также является здоровье пищеварительной системы, т.к. при проблемах с кишечником и избыточном бактериальном росте переваривание жиров снижается. Также немаловажное значение имеет качество жиров в составе рациона [3,10].

Некрахмалистые полисахариды. Повышенная вязкость химуса кишечника вследствие влияния различных некрахмалистых полисахаридов может приводить к повышенной влажности помета и дисбактериозу. А это, в свою очередь, влечет за собой снижение качества подстилки и повышение рисков пододерматита. Использование ферментов, расщепляющих некрахмалистые полисахариды, позволяет снизить их негативное влияние на качество помета [8].

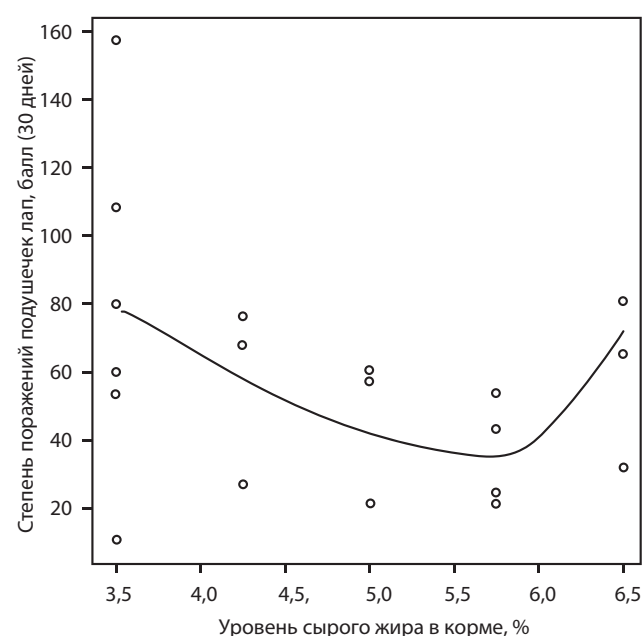


Рисунок 5. Зависимость степени поражения бройлерного стада пододерматитом от уровня сырого жира в рационе (возраст бройлеров 30 дней)

Цинк, биотин, рибофлавин, пантотеновая кислота. В литературе имеются данные о роли в этиологии подо-дерматита некоторых биологически активных веществ, таких как витамины биотин, рибофлавин, пантотеновая кислота и микроэлемент цинк.

Биотин играет важную роль в целостности кожи, и его дефицит может приводить к развитию дерматита подушечек. По некоторым данным, включение биотина в рацион в количестве 0,1-0,2 мг/кг может положительно влиять на снижение риска развития данного заболевания. Однако в литературе также есть информация, что добавление биотина может быть неэффективно, если у птиц уже наблюдается подо-дерматит [3,7,10,17].

Цинк играет важную роль в регенерации и защите кожных покровов, его дефицит в рационе может увеличивать риски подо-дерматита [1,3,10,11].

Также встречаются данные о влиянии дефицита витаминов рибофлавина и пантотеновой кислоты на развитие дерматита подушечек лап [1,11].

Другие кормовые факторы также могут оказывать положительное влияние на частоту и риски подо-дерматита, например, оптимальная структура корма (минимизация пыльной фракции) и использование цельной пшеницы. Встречаются данные о положительном влиянии применения глинистых минеральных адсорбентов (цеолитов и бентонитов), снижающих влажность помета [3].

В заключение следует отметить, что в определенных случаях некоторые кормовые решения (снижение ввода соевого шрота и его замена альтернативными источниками, снижение уровня сырого протеина), несмотря на положительное влияние на проявление подо-дерматита, могут приводить к снижению роста живой массы бройлеров или увеличению затрат на корма. В зависимости от серьезности проблемы дерматита подушечек лап можно найти оптимальное с экономической точки зрения решение.

Также важно понимать, что, несмотря на способность кормовых факторов влиять на развитие подо-дерматита, они могут составлять лишь небольшую часть (до 30%) в этиологии данного заболевания, в сравнении с факторами менеджмента и условий содержания (около 70%). И даже эффективные кормовые решения могут быть на 100% нерезультативны из-за неудовлетворительно-го менеджмента и различиях в условиях содержания на птицефабриках. Таким образом, влияние кормовых факторов может сильно варьировать в зависимости от предприятия.

Как уже отмечалось, дерматит подушечек лап является многофакторной проблемой. Специалисты «Коудайс МКорма» используют в своей работе комплексный индивидуальный подход к каждой птицефабрике, что позволяет успешно помогать предприятиям-партнерам в решении проблем с подо-дерматитом.

Литература / References

1. Shepherd, E.M. Footpad dermatitis in poultry / E.M. Shepherd, B.D. Fairchild // *Poult. Sci.* — 2009. — V. 89. — No 10. — P. 2043-2051. doi: 10.3382/ps.2010-00770
2. Tóth, M. Relationship between nutrition factors and development of food pad dermatitis / M. Tóth, M. Kovács-Weber, T. Pap, M. Erdélyi // *Columella J. Agric. Environ. Sci.* — 2023. — V. 10. — No. 1. — P. 5-13. doi: 10.18380/SZIE.COLUM.2023.10.1.5
3. de Jong, I. Management Tools to Reduce Footpad Dermatitis in Broilers / I. de Jong, J. van Harn // *Aviagen, Wageningen Livestock Research, The Netherlands.* — 2012. — 26 pp.
4. Davis, M.J. How to control foot-pad dermatitis in broiler flocks / M.J. Davis // *Poult. Intl.* — 2020. — No 11. — P. 26-28.
5. Mayne, R.K. A review of the aetiology and possible causative factors of foot pad dermatitis in growing turkeys and broilers / R.K. Mayne // *World's Poult. Sci. J.* — 2005. — V. 61. — No 2. — P. 256-267. doi: 10.1079/WPS200458
6. Allain, V. Skin lesions in broiler chickens measured at the slaughterhouse: Relationships between lesions and between their prevalence and rearing factors / V. Allain, L. Mirabito, C. Arnould, M. Colas, S. Le Bouquin, C. Lupo, V. Michel // *Br. Poult. Sci.* — 2009. — V. 50. — No 4. — P. 407-417. doi: 10.1080/00071660903110901
7. Haslam, S.M. Factors affecting the prevalence of foot pad dermatitis, hock burn and breast burn in broiler chicken / S.M. Haslam, T.G. Knowles, S.N. Brown, L.J. Wilkins, S.C. Kestin, P.D. Wariss, C.J. Nicol // *Br. Poult. Sci.* — 2007. — V. 48. — No 3. — P. 264-275. doi: 10.1080/00071660701371341
8. Nagaraj, M. Evaluation of a feed-grade enzyme in broiler diets to reduce pododermatitis / M. Nagaraj, J.B. Hess, S.F. Bilgili // *J. Appl. Poult. Res.* — 2007. — V. 15. — No 1. — P. 52-61. doi: 10.1093/japr/16.1.52
9. Чэроенвай, Т. Альтернативный источник белка как решение проблемы подо-дерматита у бройлеров / Т. Чэроенвай // *Комбикорма.* — 2015. — №10. — С. 59-60.
10. Dowsland, I. Broiler Foot Health — Controlling Foot Pad Dermatitis / I. Dowsland // *Ross Tech Notes.* — Dec. 2008. — 5 pp.
11. Shepherd, E.M. Environmental Effects on Footpad Dermatitis: MS Thes. / E.M. Shepherd. — Athens: Univ. of Georgia, 2010. — 143 pp.
12. Buijs, S. Stocking density effects on broiler welfare: Identifying sensitive ranges for different indicators / S. Buijs, L. Keeling, S. Rettenbacher, E. van Poucke, F.A.M. Tuytens // *Poult. Sci.* — 2009. — V. 88. — No 8. — P. 1536-1543. doi: 10.3382/ps.2009-00007
13. Bessei, W. Welfare of broilers: A review / W. Bessei // *World's Poult. Sci. J.* — 2006. — V. 62. — No 3. — P. 455-466. doi: 10.1017/S0043933906001085
14. Kaukonen, E. Effect of litter quality on foot pad dermatitis, hock burns and breast blisters in broiler breeders during the production period / E. Kaukonen, M. Norring, A. Valros // *Avian Pathol.* — 2016. — V. 45. — No 6. — P. 667-673. doi: 10.1080/03079457.2016.1197377
15. Nagaraj, M. Paw burns in broiler chickens are negatively affected by high protein and all vegetable diet / M. Nagaraj, F. Biguzzi, J.B. Hess, S.F. Bilgili // *Poult. Sci.* — 2006. — V. 85. — Suppl. 1. — P. 169-170.
16. Nagaraj, M. Effect of high-protein and all-vegetable diets on the incidence and severity of pododermatitis in broiler chickens / M. Nagaraj, C.A.P. Wilson, J.B. Hess, S.F. Bilgili // *J. Appl. Poult. Res.* — 2007. — V. 16. — No 3. — P. 304-312. doi: 10.1093/japr/16.3.304
17. Abd El-Wahab, A. High dietary levels of biotin and zinc to improve health of foot pads in broilers exposed experimentally to litter with critical moisture content / A. Abd El-Wahab, D. Radko, J. Kamphues // *Poult. Sci.* — 2013. — V. 92. — No 7. — P. 1774-1782. doi: 10.3382/ps.2013-03054

HEAT STOP BETAINE®

КОРМОВАЯ ДОБАВКА ОТ ТЕПЛОВОГО СТРЕССА



КОМПЛЕКСНЫЙ ПРЕПАРАТ
СНИЖАЕТ ТЕПЛОВОЙ
СТРЕСС У ПТИЦЫ
И ПОМОГАЕТ ПРЕОДОЛЕТЬ
ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ



ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ
МИКРОЭЛЕМЕНТЫ
ВИТАМИНЫ
МАКРОЭЛЕМЕНТЫ



КОГДА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ
HEAT STOP BETAINE?

- ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА В ПОМЕЩЕНИИ
- СНИЖЕНИЕ АКТИВНОСТИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ У ПТИЦЫ
- СНИЖЕНИЕ ПРИРОСТА ЖИВОЙ МАССЫ И ФЕРТИЛЬНОСТИ
- УВЕЛИЧЕНИЕ КОНВЕРСИИ КОРМА
- ПОВЫШЕНИЕ ПАДЕЖА ПОГОЛОВЬЯ



КОРРЕКТИРУЕТ
КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОЙ БАЛАНС
ЗАЩИЩАЕТ ОТ ОКИСЛИТЕЛЬНЫХ
ПРОЦЕССОВ

ОБЕСПЕЧИВАЕТ ОРГАНИЧЕСКИМИ
ОСМОЛИТАМИ

Хотите улучшить показатели, но затрудняетесь
с выбором продукта?



+7 (495) 645-21-59



info@kmkorma.ru

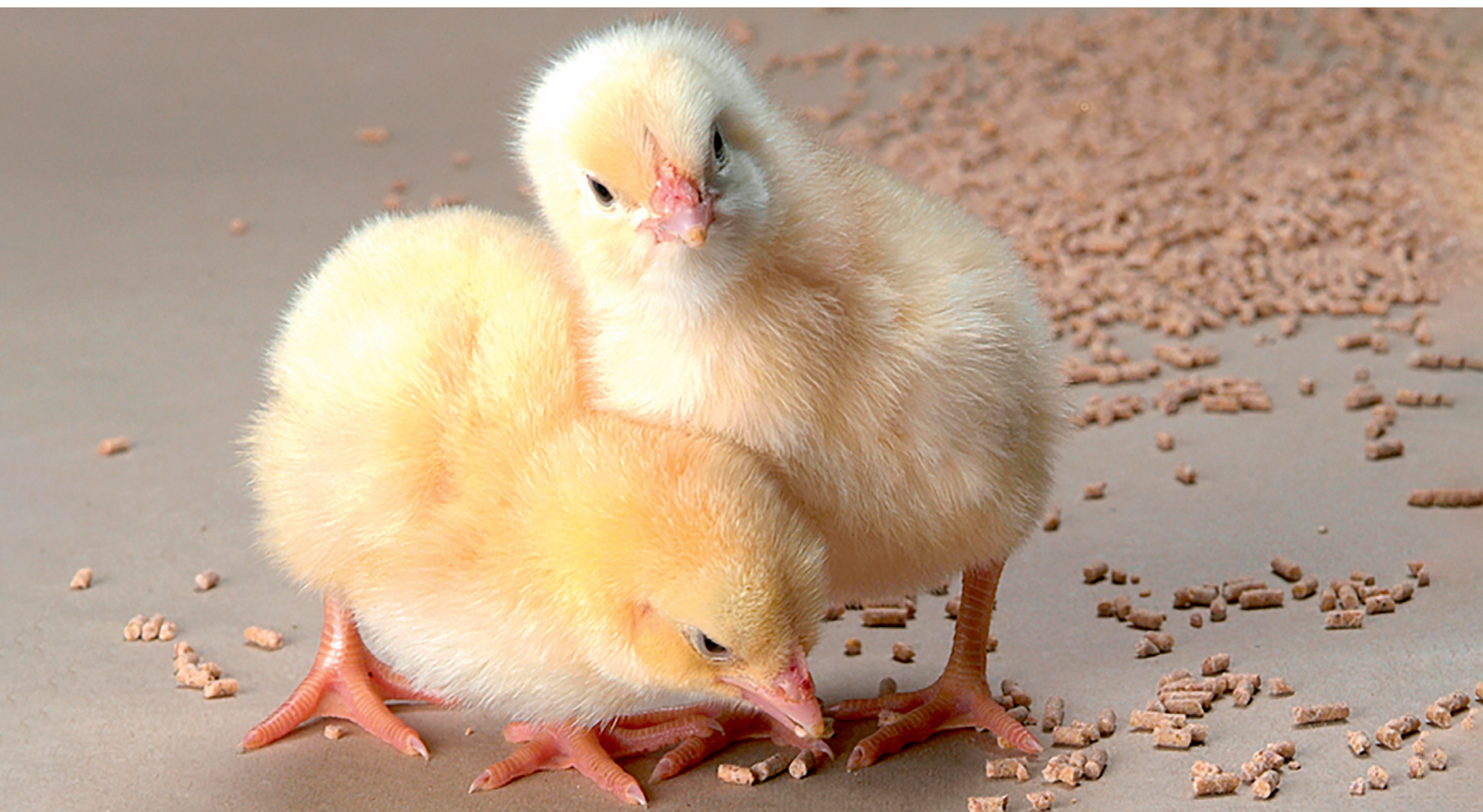


www.kmkorma.ru

KCM
коудайс *м*корма

ОРГАНИЧЕСКИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТЫ В КОРМЛЕНИИ МЯСНОЙ ПТИЦЫ

Н. ЛАЗАРЕВА, канд. с.-х. наук, технолог по птицеводству, ООО «Коудайс МКорма»



Современное птицеводство — высокотехнологичное и значимое направление животноводства. Достаточно сказать, что среди всех видов мяса на птицу приходится 26% в структуре потребления белков животного происхождения. Производство мяса птицы, по данным Росптицесоюза, выросло с 2008 г. по 2023 г. в 2,4 раза. В 2023 г. было произведено 5,3 млн т в убойной массе. Достижению высоких показателей способствовало много факторов, главный из которых — полноценное, сбалансированное кормление.

Современное птицеводство — высокотехнологичное и значимое направление животноводства. Достаточно сказать, что среди всех видов мяса на птицу приходится 26% в структуре потребления белков животного происхождения. Производство мяса птицы, по данным Росптицесоюза, выросло с 2008 г. по 2023 г. в 2,4 раза. В 2023 г. было произведено 5,3 млн т в убойной массе. Достижению высоких показателей способствовало много факторов, главный из которых — полноценное, сбалансированное кормление.

Практика кормопроизводства и кормления сельскохозяйственной птицы во второй половине 20-го века сложилась таким образом, что на фоне интенсификации животноводства широкое распространение получили премиксы — обогатительные смеси, в составе которых помимо других биологически активных веществ присутствовали микроэлементы. Как правило, их источники

были представлены неорганической формой (сульфаты, оксиды и др.). Однако в последние 30 лет на рынке кормовых добавок стали появляться органические соединения микроэлементов, или так называемые хелаты. Кто-то широко применяет данные препараты и доволен результатом, кто-то не видит смысла в лишних затратах без видимого эффекта (хелаты дороже неорганических микроэлементов).

Дискуссии по поводу использования микроэлементов в органической форме ведутся постоянно. Каждый производитель хелатов доказывает, что его препараты самые эффективные и выгодные, ссылаясь при этом на широкую научную теоретическую и практическую базу. На наш взгляд, хороший анализ сложившейся ситуации, которая касается особенностей применения неорганических и органических форм микроэлементов, был проведен группой отечественных ученых (Крюков В.С.,

Кузнецов С.Г., Некрасов Р.В., Зиновьев С.В.). Результаты опубликованы в журнале «Проблемы биологии продуктивных животных» в 2020 г. В настоящей статье мы хотим поделиться опытом и своими наблюдениями относительно данной проблемы.

Популяризация органических форм микроэлементов в животноводческой практике началась с момента, когда человечество стало задумываться о негативном эффекте накопления ряда микроэлементов во внешней среде, особенно в почве. Применение микроэлементов в органической форме (МОФ) позволяет существенно снизить количество вводимых в корма (и потом выделяемых организмом животных с пометом, навозом) микроэлементов. С точки зрения экологии эта задача крайне важна. Как известно, утилизация неорганических микроэлементов (МНФ), как и минеральных веществ в целом, в организме сельскохозяйственных животных очень низкая. Например, железо, медь, цинк усваиваются на 5–30%, марганец — на 5–10%. Следовательно, все остальное проходит транзитом через желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) и попадает в помет или навоз.

Другим преимуществом МОФ является более высокая стабильность в премиксах и комбикормах, по сравнению с МНФ, что выражается в лучшей сохранности других компонентов, особенно витаминов. В разных странах проводили исследования, в которых изучалась скорость окисления витамина Е в присутствии МНФ и МОФ. Результаты довольно красноречиво свидетельствуют о его большем разрушении при использовании МНФ (табл. 1).

Форма	Срок хранения премикса, дни		
	30	90	180
Неорганические соли в 0,5%-ном премиксе	83,2	77,2	68,4
Неорганические соли в 1%-ном премиксе	85,1	79,4	70,0
Органические микроэлементы в 0,5%-ном премиксе	98,5	92,8	87,5
Органические микроэлементы в 1%-ном премиксе	99,1	95,4	90,2

Таблица 1. Сохранность витамина Е в присутствии микроэлементов в неорганической и органической формах в премиксах различной концентрации, %

Однако современная практика кормопроизводства предлагает решения, которые помогают компенсировать описанные выше недостатки МНФ. Например, в комбикормах для мясной птицы широко используются супердозировки фитазы, что позволяет уменьшать в рационе уровень неорганических форм микроэлементов, особенно во второй фазе выращивания. Если мы предполагаем, что премикс или комбикорм будет храниться долго, то в обязательном порядке увеличиваем содержание антиоксидантов и специальных

препаратов, которые замедляют процессы окисления и разрушения важных биологически активных веществ. И подход в этих вопросах может быть один: рассчитать с учетом стоимости всех компонентов премикса и/или комбикорма что в условиях конкретного предприятия будет дешевле — дополнительная доза фитазы, антиоксидант или замена МНФ на МОФ.

В случае применения супердозирования фитазы специалисту при расчете рационов приходится учитывать многое: уровень протеина и кальция в комбикорме, наличие подкислителей и буферность комбикорма, технологию выращивания птицы и т.п. Все эти факторы, включая форму микроэлементов (неорганическая или органическая), будут влиять на конечный результат выращивания и на целесообразность замены сульфатов и оксидов микроэлементов на хелаты. Например, замена цинка, меди и марганца на их хелатные формы приводит к удорожанию комбикорма на 400 руб/т для первой фазы выращивания птицы (старт/0–10 дней). Использование дополнительной дозы фитазы, подкислителя и антиоксиданта повышает стоимость рациона до 600 руб/т. Однако за счет супердозировки фитазы, а также с учетом того, что на производственной площадке оптимальные условия микроклимата и нет проблем с фронтом кормления и поения, мы снижаем уровень сырого протеина на 0,5%, уменьшая тем самым стоимость корма на 350 руб/т. Кроме того, сокращаем количество микроэлементов на финишной стадии откорма птицы, но это копейки, их можно не учитывать. Итог: 400 > (600–350), поэтому нет смысла менять МНФ на МОФ.

Данные о том, какие МОФ работают наиболее эффективно, разнятся в исследованиях. Более того, существуют различные классификации хелатов, которые далеки от совершенства. Так, требования к хелатам, предъявляемые Ассоциацией американских официальных контролеров кормов (AAFCO), определяют их молекулярную массу — не выше 800 дальтон, что можно рассчитать. Однако утверждение, что «хелат должен обладать стабильностью в ЖКТ», является, скорее, теоретическим, потому что количественные требования к нему не разработаны.

Наши голландские коллеги поделились некоторыми результатами, обобщающими ряд практических исследований разных органических форм микроэлементов, используемых при кормлении мясной птицы (табл. 2). Сравнивались они с сульфатами основных микроэлементов (гидроксиминералы — это сульфаты?) (медь, цинк, марганец, железо). Под термином «биодоступность» подразумевается доля микроэлемента, поступившего с кормом в организм, которая всасывается и транспортируется к месту вступления в различные биохимические реакции. Этот показатель сильно зависит от кросса, пола, возраста, состояния здоровья и уровня продуктивности мясной птицы. Интерпретация результатов осложняется еще и тем фактом, что параметры, измеряемые при определении биодоступности, не стандартизированы, поэтому данные

из разных источников могут существенно отличаться друг от друга.

Форма	Биодоступность			
	В лаборатории		На производстве	
	Количество опытов	Относительная биодоступность, %	Количество опытов	МОФ > МНФ, %
Аминокислотный комплекс микроэлементов в форме хелатов	3	160	23	52
Глицинные хелаты	3	121	8	50
Гидроксиминералы	6	125	12	67

Таблица 2. Результаты исследований разных форм МОФ

При использовании неорганических форм микроэлементов вместо хелатов глицина и аминокислот положительный эффект наблюдается только в половине случаев. Также было отмечено, что лучшие производственные результаты (прирост живой массы, конверсия корма) у бройлеров, которые получали микроэлементы в органической форме, очень нестабильны, но могут представлять интерес для решения практических задач.

Говоря об органических формах микроэлементов, нельзя не сказать об их влиянии на состояние кожи и подушечек лап у птицы. В исследовании, результаты которого представлены в таблице 3, подтвердилось положительное влияние цинка и меди в органической форме: снизилось количество пододерматитов, бройлеры стали лучше расти. Следует обратить внимание, что в данном случае использовался премикс, небогатый полезными веществами. В нем содержалось всего 2000 МЕ витамина D на 1 кг корма, витамина E — 10 мг, марганца — 60 мг. Питательность комбикорма также была невысокой. Например, уровень лизина в стартовый период составлял 1,24%, в ростовой — 1,11%, в финишный — 1,0%. Возможно, применение хелатов как бы компенсировало нехватку некоторых биологически активных веществ и позволило получить более высокие производственные показатели. Положительное влияние органических микроэлементов, связанных с аминокислотами и пептидами, на состояние подушечек лап ярко выражено.

Форма	Живая масса, г	Конверсия корма	Поражения подушечек лап, %	
			до 2 мм	от 2 до 7 мм и более
Цинк + медь в виде сульфатов	2430	2,04	37,5	62,5
Цинк + медь в органической форме	2570	1,90	75,0	25,0

Таблица 3. Результаты применения меди и цинка в неорганической и органической формах на бройлерах

Рассмотрим использование хелатов в кормлении родительского стада. Многочисленными исследованиями доказано, что здоровье и продуктивность молодняка мясной птицы в будущем зависит от того, насколько полноценным был рацион родителей. Сегодня имеется немало данных о влиянии МОФ на потомство мясных кур в сравнении с МНФ (табл. 4).

Показатель	Микроэлементы в комбикормах для родительского стада		
	Неорганические формы	Органические формы цинка (комбинация гидроксианалога метионина с цинком)	Органические формы цинка, меди, марганца (комбинация гидроксианалога метионина с микроэлементами)
Живая масса, кг	2,10	2,18	2,25
Конверсия корма	1,70	1,71	1,67

Таблица 4. Продуктивность цыплят-бройлеров в зависимости от формы микроэлементов в рационе родительского стада

На наш взгляд, в кормлении родительского стада наиболее оптимально заменить на 50% хелатами несколько основных микроэлементов в неорганической форме (цинк, медь, марганец). И дело тут не только в цене комбикорма (МОФ всегда дороже МНФ), но и в том, что именно сочетание микроэлементов в неорганической и органической форме дает максимальный эффект, что доказано во многих исследованиях.

В своей практике мы часто видим, что специалистов птицефабрик интересует, стоит ли заменять микроэлементы в неорганической форме органикой.

Ответ можно сформулировать следующим образом.

Родительское стадо и ремонтный молодняк: считаем целесообразным использовать МОФ на постоянной основе в комбикормах для продуктивной птицы, включая период предкладки. Это поможет получить молодняк более высокой кондиции, с хорошей продуктивностью в дальнейшем. Если нет каких-либо ярко выраженных проблем, то при выращивании ремонтного молодняка можно обойтись и без хелатов.

Откорм: рекомендуем предварительно посчитать экономические затраты, использовать микроэлементы в органической форме для небольшого количества птицы, затем проанализировать результаты как производственные, так и финансовые, чтобы понять, есть ли выгода от хелатов. И уже на основании полученных данных либо увеличить ввод хелатов в корма, либо, наоборот, отказаться от них. Иногда предприятия используют МОФ в профилактических целях. Такой вариант



вполне приемлем, особенно для хозяйств с хорошей рентабельностью. В таких случаях нужно обязательно снижать количество микроэлементов в неорганической форме. Как минимум, будет польза в экологическом плане — меньше минеральных веществ попадет в помет.

При наличии проблем, таких как пододерматиты, царапины и разрывы кожи у бройлеров, низкое качество инкубационных яиц, можно использовать хелаты наряду с другими кормовыми средствами и технологическими приемами, которые помогут решить эти вопросы.



ПАТОМОРФОЛОГИЯ ПРИ АСПЕРГИЛЛЕЗЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ФОРМЫ В ЛЕГКИХ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Д.Н. САФОНОВ, ветеринарный врач «Коудайс МКорма»



Целью исследований являлось изучение патоморфогенеза аспергиллеза хронической формы у цыплят-бройлеров, патологоанатомической и гистологической картины в легких. Проведена патологоанатомическая и гистологическая оценка 10 голов больных бройлеров кросса Росс-308. Патологоанатомическое вскрытие проводилось по общепринятой методике; окраска гистологических срезов – с использованием гематоксилина и эозина, а также ШИК-реакции. В результате исследований выявлены патологические изменения: рассеянная узелковая пневмония, множественные узелки-бляшки на плевре, брюшине, в стенке воздухоносных мешков, острый катаральный ринит, ларингит, трахеит с обтурационными массами фибрина на бифуркации. Гистологические изменения: мицелий гриба в центре гранулемы, обширная лимфоидно-макрофагально-эозинофильная инфильтрация с участками эпителиоидно-клеточной и гигантоклеточной реакции.

Аспергиллез является одним из наиболее распространенных заболеваний группы респираторных микозов у птиц. Чаще всего патологические процессы у птиц вызывает вид *Aspergillus fumigatus*, но *A. flavus*, *A. niger*, *A. glaucus*, *A. nidulans* и другие виды рода *Aspergillus* или смешанные инфекции также могут играть определенную роль в развитии заболевания [1-3]. Причина, по которой *A. fumigatus* является преобладающим видом-возбудителем воздушно-капельных грибковых инфекций, может заключаться в том, что споры *A. fumigatus* намного меньше, чем споры других грибов рода *Aspergillus* [4]: этот фактор способствует ингаляционному проникновению спор в организм птиц, достигая легких и воздухоносных мешков [5]. Воздухоносные мешки являются первичными очагами инфекции, вдыхаемый воздух достигает краниальных грудных и брюшных воздухоносных мешков до контакта с эпителиальными поверхностями в легких [6]. Здоровый организм быстро освобождается от грибов в результате фагоцитоза легочными макрофагами и псевдоэозинофилами. При нарушении функции этих клеток аспергиллы интенсивно размножаются, оказывая некротическое

действие на окружающие ткани, проникают в сосуды, вызывают их тромбоз, что также способствует повреждению тканей из-за нарушения кровоснабжения. Споры гриба, попадая в органы дыхания, вызывают воспаление в форме аспергиллезной гранулемы (рис. 1). В гранулеме споры прорастают в мицелий, который располагается в центре узелка [7]. Возбудители могут диссеминировать и в другие органы и ткани, распространяясь гематогенно, а также контактным путем. Аллергизирующее действие грибов может приводить к развитию анафилаксии, что проявляется бронхоспазмом, повышением в крови уровня IgE, эозинофилией. К аспергиллам часто присоединяется бактериальная флора, способствующая воспалительным процессам. Смерть возможна в результате дыхательной недостаточности, поражения центральной нервной системы, тяжелой интоксикации при септическом течении болезни.

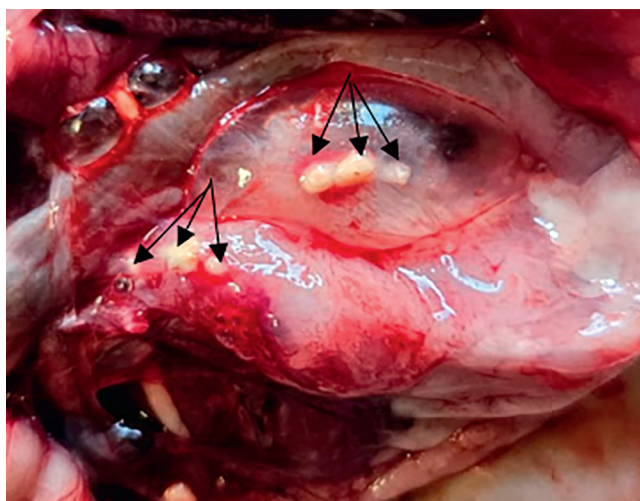


Рисунок 1. Аспергиллезные гранулемы в воздухоносных мешках цыпленка ремонтного молодняка бройлерного кросса в возрасте 8 дней

Повышенная концентрация спор в окружающей среде предрасполагает птицу к заражению аспергиллезом. Теплая окружающая среда, влажность, плохая вентиляция [8,9], плохие санитарные условия [10] могут способствовать увеличению количества спор в воздухе. Факторы, снижающие иммунитет птицы, также могут предрасполагать к микозу. В XXI веке различными учеными высказывалось предположение, что птицы, в отличие от млекопитающих и людей, особенно восприимчивы к аспергиллезу из-за таких физиологических и иммунологических различий, как ограниченная способность к мукоцилиарному клиренсу (отсутствие мерцательного эпителия), наличие богатой кислородом системы воздушных мешков при недостаточном функционировании иммунной системы, а также отсутствие надгортанника и диафрагмы, блокирующих вдыхание и вытеснение спор. Также высказывалось мнение, что гетерофилы у птиц менее эффективны против инвазий гифами грибов, чем нейтрофилы у млекопитающих [9,11,12].

Системная форма заболевания может поражать печень, почки, головной мозг, кости, кожу и глаза [13]. Поскольку признаки хронической формы аспергиллеза неспецифичны, диагностика заболевания очень сложна [14,15]. Для окончательной диагностики возбудителя могут быть использованы специальные окрашивания, такие как микологический посев, цитология, гистопатология или PAS [16-19].

Острая и хроническая формы данного заболевания достаточно хорошо изучены, но в настоящее время практикующие ветеринарные врачи птицефабрик испытывают сложности с проведением дифференциальной диагностики хронических форм аспергиллеза в условиях ассоциативного течения с бактериальными и вирусными инфекциями.

Материал и методика исследований. Изучение патологоанатомических и гистологических изменений при аспергиллезу в легких проведены на свежеумерщвленных клинически больных цыплятах-бройлерах кросса Росс-308 в возрасте 44 дней с респираторными клиническими признаками: хрипы, серозные истечения из носовых пазух, отеки в области инфраорбитальных синусов, цианоз слизистых оболочек (рис. 2).



Рисунок 2. Цыпленок-бройлер кросса Росс-308, возраст 44 дня. Отек в области инфраорбитальных синусов, серозные истечения из носовых пазух

Репрезентативный материал особей со сходными клиническими признаками был предоставлен птицеводческими хозяйствами Приволжского Федерального округа. Изучение патоморфологии легкого у цыплят-бройлеров проводилось в независимой ветеринарной лаборатории «Шанс Био» (г. Москва) и в поле-

вых условиях птицеводческих комплексов в 2023 г. Для описания проявления аспергиллеза в легких нами было проведено патологоанатомическое вскрытие, в дальнейшем гистологическое исследование аутопсийного материала от 10 птиц с предварительным диагнозом микоз по общепринятым методикам. Окраска срезов проводилась гематоксилином и эозином. Данный способ окраски применялся для выявления общих патологических процессов и для определения морфологического состояния тканей легкого при микозах. Для идентификации вида грибов применялись специальная окраска – ШИК-реакция по разработанной схеме окрашивания срезов. Для подтверждения диагноза применяли методы микологических исследований путем посева биологического материала на питательную среду Сабуро, после роста грибов проводили их идентификацию. Гистологические срезы изучали, используя микроскоп Olympus CX33. Фотографирование и анализ изготовленных препаратов проводили на световой микрофотоустановке ADF STD 16 при увеличении $\times 100$, $\times 400$.

Целью данной работы является изучение патоморфогенеза аспергиллеза хронической формы у цыплят-бройлеров, патологоанатомической и гистологической картины данного заболевания в легких.

Результаты исследований и их обсуждение. У всех исследуемых особей наблюдалась схожая патоморфологическая картина. При вскрытии в трахее и бронхах, вблизи бифуркации, обнаруживались обтурационные массы запекшегося фибринозного экссудата (рис. 3), в легких наблюдались серо-беловатые плотные узлы (рис. 4), просматривались гранулемы в грудных, брюшных воздухоносных мешках.

В результате микологического посева на среду Сабуро во всех отобранных пробах обнаружены мицелиальные грибы *Aspergillus fumigatus* с высоким количеством микроорганизмов – от 10×4 КОЕ до 10×6 КОЕ/образец.

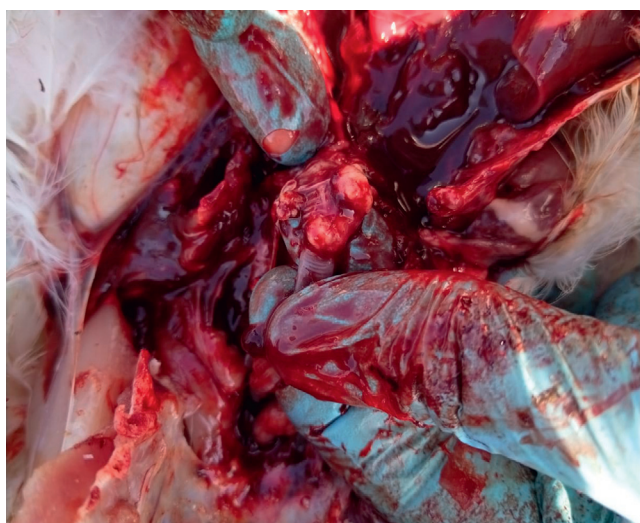


Рисунок 3. Обтурационные массы фибринозного экссудата на бифуркации трахеи цыплят-бройлеров в возрасте 44 дней

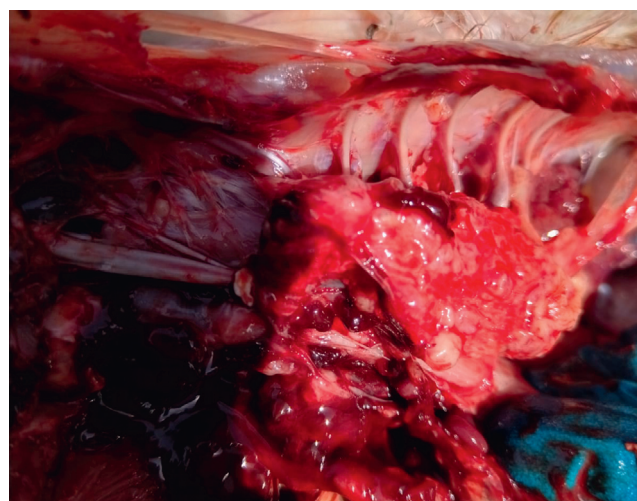
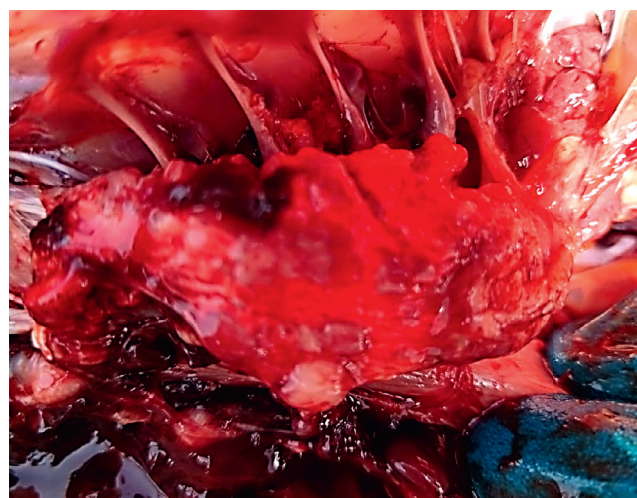


Рисунок 4. Серовато-белые плотные узлы в легких цыплят-бройлеров в возрасте 44 дней

При проведении гистологических исследований выявлена обширная лимфоидно-макрофагально-эозинофильная инфильтрация с участками эпителиоидноклеточной и гигантоклеточной реакции. Отмечалось большое количество многоядерных макрофагов, формирующих гранулемы, в центре которых определялись участки некроза, инкапсулированные волокнисто-хрящевой оболочкой (рис. 5, 6). Среди некротизированных масс отмечалось большое количество эозинофилов. Периферия гранул инфильтрирована гетерофилами и лимфоцитами.

Такая картина связана с особенностями врожденных иммунных реакций, где легочные макрофаги играют центральную роль в защите от *A. fumigatus* и необходимы для регуляции врожденного иммунного ответа легких на грибковую инфекцию [20]. На ранних этапах формирования гранулемы важная регуляторная роль принадлежит гетерофилам, которые реали-

зуют опосредованную передачу сигналов, обусловленную действием хемокинов, привлекая эффекторные клетки в очаг воспаления [21]. Макрофаги начинают выработку хемотрактантов для иммунокомпетентных клеток и, таким образом, участвуют в процессе образования гранулемы [22]; при этом организуются комплексы из дифференцирующихся фагоцитов, лимфоцитов и других клеток [23]. Существует мнение, что через секрецию факторов активации фибробластов [24] эпителиоидные клетки играют определенную роль в развитии капсулы, поэтому очаги хронического воспаления, состоящие преимущественно из эпителиоидных клеток, впоследствии подвергаются фиброзированию [25,26].

При дополнительной гистохимической окраске PAS (ШИК) многоочагово, в том числе в некротических очагах, просматривались септированные гифы и канидии грибковых микроорганизмов (рис. 7).

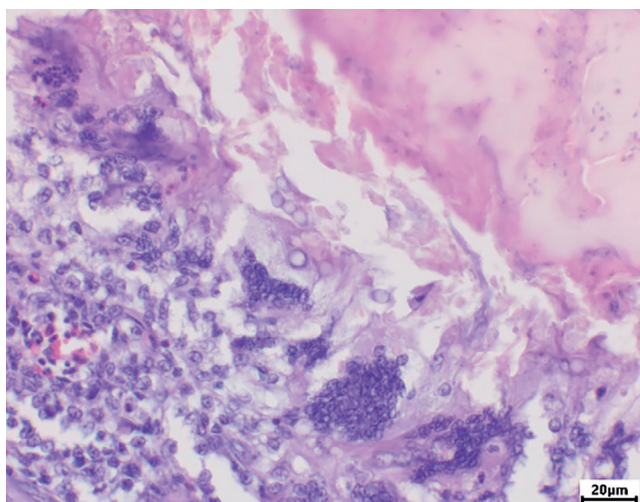


Рисунок 5. Микрофото. Легкие цыпленка-бройлера в возрасте 44 дней. Инкапсулированные очаги коагуляционного некроза (стрелки). Гематоксилин-эозин. Olympus CX33. Ув.: x400

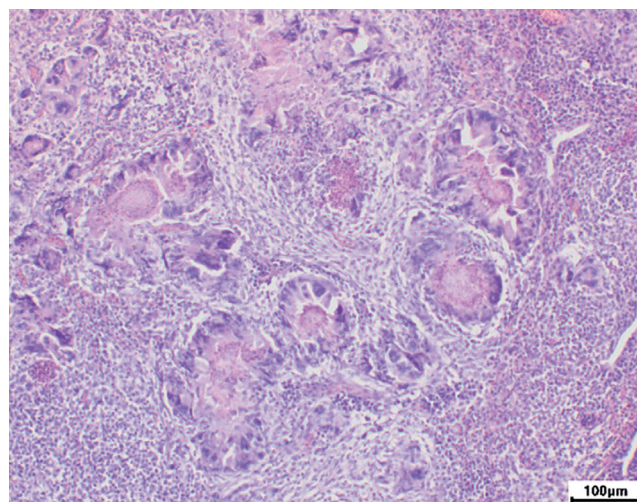


Рисунок 6. Микрофото. Легкие цыпленка-бройлера в возрасте 44 дней. Инкапсулированные очаги коагуляционного некроза. Гематоксилин-эозин. Olympus CX33. Ув.: x100

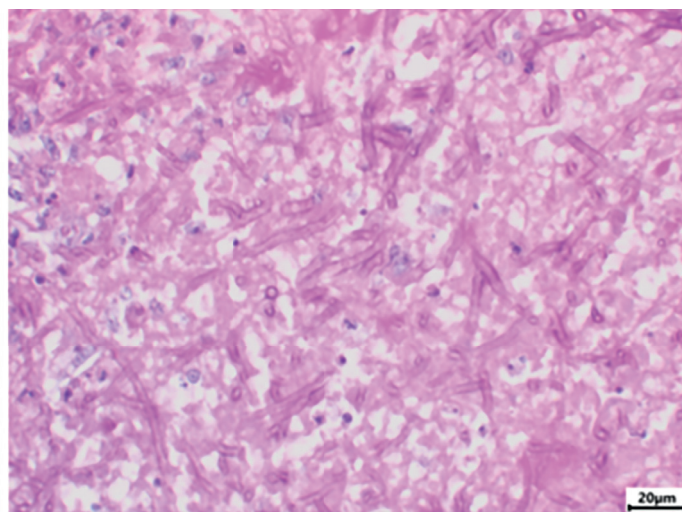
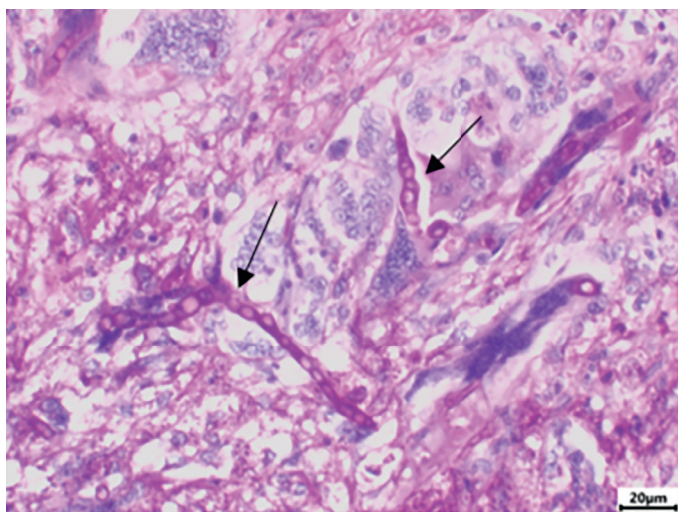


Рисунок 7. Микрофото. Мицелий гриба в легких цыпленка-бройлера, возраст 44 дня. PAS. Olympus CX33. Ув.: x400

Таким образом, нами были выявлены патологоанатомические изменения, наиболее характерные для хронической формы аспергиллеза, вызванной грибом вида *Aspergillus fumigatus*, которые характеризовались рассеянной узелковой пневмонией, множественными узелками-бляшками на плевре, брюшине, в стенке воздухоносных мешков, острым катаральным ринитом,

ларингитом, трахеитом с обтурационными массами фибрина на бифуркации.

Гистологические изменения характеризовались наличием мицелия гриба в центре гранулемы. Также наблюдалась обширная лимфоидно-макрофагально-эозинофильная инфильтрация с участками эпителиоидно-клеточной и гигантоклеточной реакции.

Литература / References

1. Barton, J.T. Tracheal aspergillosis in 6 1/2-week-old chickens caused by *Aspergillus flavus* / J.T. Barton, B.M. Daft, D.H. Read, H. Kinde, A.A. Bickford // *Avian Dis.* — 1992. — V. 36. — No 4. — P. 1081-1085.
2. Perelman, B. Aspergillosis in ostriches / B. Perelman, E.S. Kuttin // *Avian Pathol.* — 1992. — V. 21. — No 1. — P. 159-163. doi: 10.1080/03079459208418830
3. Joseph, V. Aspergillosis in raptors / V. Joseph // *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine.* — 2000. — V. 9. — No 2. — P. 66-74. doi: 10.1053/AX.2000.4617
4. Richard, J.L. Rapid hematogenous dissemination of *Aspergillus fumigatus* and *A. flavus* spores in turkey poultts following aerosol exposure / J.L. Richard, J.R. Thurston // *Avian Dis.* — 1983. — V. 27. — No 4. — P. 1025-1033.
5. Fedde, M.R. Relationship of structure and function of the avian respiratory system to disease susceptibility / M.R. Fedde // *Poult. Sci.* — 1998. — V. 77. — No 8. — P. 1130-1138. doi: 10.1093/ps/77.8.1130
6. Nardoni, S. Aspergillosis in *Larus cachinnans miccaellis*: survey of eight cases / S. Nardoni, R. Ceccherelli, G. Rossi, F. Mancianti // *Mycopathologia.* — 2006. — V. 161. — No 5. — P. 317-321. doi: 10.1007/s11046-006-0012-2
7. Громов, И.Н. Респираторные болезни птиц: патоморфология и диагностика: рекомендации / И.Н. Громов, Д.О. Журов, Е.А. Баршай. — Витебск: ВГАВМ, 2017. — 40 с.
8. Phalen, D.N. Respiratory medicine of cage and aviary birds / D.N. Phalen // *Vet. Clin. North Am. Exot. Anim. Pract.* — 2000. — V. 3. — No 2. — P. 423-452. doi: 10.1016/s1094-9194(17)30080-4
9. Tell, L.A. Aspergillosis in mammals and birds: impact on veterinary medicine / L.A. Tell // *Med. Mycol.* — 2005. — V. 43. — Suppl. 1. — P. S71-S73. doi: 10.1080/13693780400020089
10. Oglesbee, B.L. Mycotic diseases / B.L. Oglesbee // Altman R.B. (Ed.) *Avian Medicine and Surgery*; 1st ed. — Philadelphia (PA): W.B. Saunders Co., 1997. — P. 323-361.
11. Tell, L.A. Aspergillosis in birds and mammals: considerations for veterinary medicine / L.A. Tell, J.D. Burco, L. Woods, K.V. Clemons // Gupta A., Singh N. (Eds.) *Recent Developments in Fungal Diseases of Laboratory Animals.* — *Fungal Biol. ser., Springer*, 2019. — P. 49-72. doi: 10.1007/978-3-030-18586-2_4
12. Melo, A.M. Aspergillosis, avian species and the one health perspective: the possible importance of birds in azole resistance / A.M. Melo, D.A. Stevens, L.A. Tell, C. Verissimo, R. Sabino, M.O. Xavier // *Microorganisms.* — 2020. — V. 8. — No 12. — P. 2037. doi: 10.3390/microorganisms8122037
13. Cacciuttolo, E. Anatomopathological aspects of avian aspergillosis / E. Cacciuttolo, G. Rossi, S. Nardoni, R. Legrottagli, P. Mani // *Vet. Res. Commun.* — 2009. — V. 33. — No 6. — P. 521-527. doi: 10.1007/s11259-008-9199-7
14. Beernaert, L.M. Aspergillus infections in birds: a review / L.M. Beernaert, F. Pasmans, L. Van Waeyenberghe, F. Haesebrouck, A. Martel // *Avian Pathol.* — 2010. — V. 39. — No 5. — P. 325-331. doi: 10.1080/03079457.2010. 506210
15. Savelieff, M.G. The current status of avian aspergillosis diagnoses: veterinary practice to novel research avenues / M.G. Savelieff, L. Pappalardo, P. Azmanis // *Vet. Clin. Pathol.* — 2018. — V. 47. — No 3. — P. 342-362. doi:10.1111/vcp.12644
16. Beyaz, L. Kayseri Hayvanat Bahçesi'nde bulunan bazı yabani kanatlı türlerinde rastlanan sistemik Aspergillozis / L. Beyaz, K.S. Gümüşsoy, Y. Çam, S. Abay, A. Atasever // *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi.* — 2008. — V. 55. — No 1. — P. 31-35. doi: 10.1501/Vetfak_0000000292
17. Aslan, Ö. Bir güvercin sürüsünde *Aspergillus fumigatus* enfeksiyonu / Ö. Aslan, D. Yaman, İ. Karaca Bekdik, S. Abay, G. Ekebaş // *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi.* — 2015. — V. 12. — No 2. — P. 147-152.
18. Timurkaan, N. Concurrent occurrence of lower respiratory aspergillosis and pneumoconiosis in a turkey flock / N. Timurkaan, H. Eroksuz, H. Ongor, A. Cevik, B. Karabulut, Z.A. Toraman, Y. Eroksuz, C.A. Incili // *Acta Vet.* — 2017. — V. 67. — No 4. — P. 562-571. doi:10.1515/acve-2017-0044
19. Shoukat, S. An overview of avian aspergillosis / S. Shoukat, H. Wani, R. Jeelani, U. Ali, M. Ali // *Intl. J. Avian Wildl. Biol.* — 2018. — V. 3. — No 3. — P. 222-223. doi:10.15406/ijawb.2018.03.00088
20. Murthy, S. Alternative activation of macrophages and pulmonary fibrosis are modulated by scavenger receptor, macrophage receptor with collagenous structure / S. Murthy, J.L. Larson-Casey, A.J. Ryan, C. He, L. Kobzik, A.B. Carter // *FASEB J.* — 2015. — V. 29. — No 8. — P. 3527-3536. doi: 10.1096/fj.15-271304
21. Seiler, P. Early granuloma formation after aerosol *Mycobacterium tuberculosis* infection is regulated by neutrophils via CXCR3-signaling chemokines / P. Seiler, P. Aichele, S. Bandermann, A.E. Hauser, B. Lu, N.P. Gerard, C. Gerard, S. Ehlers, H.J. Mollenkopf, S.H.E. Kaufmann // *Eur. J. Immunol.* — 2003. — V. 33. — No 10. — P. 2676-2686. doi: 10.1002/eji.200323956
22. Lee, J.H. Changes of plasma interleukin-1 receptor antagonist, interleukin-8 and other serologic markers during chemotherapy in patients with active pulmonary tuberculosis / J.H. Lee, J.H. Chang // *Korean J. Intern. Med.* — 2003. — V. 18. — No 3. — P. 138-145. doi: 10.3904/kjim.2003.18.3.138
23. Cosma, C.L. The secret lives of the pathogenic mycobacteria / C.L. Cosma, D.R. Sherman, L. Ramakrishnan // *Annu. Rev. Microbiol.* — 2003. — V. 57. — P. 641-676. doi: 10.1146/annurev.micro.57.030502.091033
24. Turk, J.L. The origin, morphology, and function of epithelioid cells / J.L. Turk, R.B. Narayanan // *Immunobiology.* — 1982. — V. 161. — No 3-4. — P. 274-282. doi: 10.1016/S0171-2985(82)80083-1
25. James D.G. What makes granulomas tick? / D.G. James // *Thorax.* — 1991. — V. 46. — No 10. — P. 734-736. doi: 10.1136/thx.46.10.734
26. James D.G. Granuloma formation signifies a Th1 cell profile / D.G. James // *Sarcoidosis.* — 1995. — V. 12. — No 2. — P. 95-97.

> 135

тыс. тонн продукции в год



www.kmkorma.ru



**ТОП КРУПНЕЙШИХ
ПРЕДПРИЯТИЙ
АПК В 2022 ГОДУ***

* по версии редакции
журнала «Эксперт»

Нам 30 лет

Мы ведем свой бизнес согласно принципам деловой этики и законам РФ, учитывая интересы наших партнеров, коллег, сотрудников, потребителей и организаций по защите окружающей среды.

Более десяти предприятий, входящих в ТОП-50 «Рейтинга крупнейших компаний АПК России 2022», являются нашими многолетними партнерами.

БОЛЬШЕ, ЧЕМ ПРОСТО ПРОИЗВОДИТЕЛЬ КОРМОВ

Мы являемся ведущим производителем премиксов, престартеров и поставщиком кормовых добавок в России. Комплексный подход к решению бизнес-задач наших партнеров способствует постоянному росту и развитию в отрасли.

108803, Россия, г. Москва,
с/п Воскресенское, а/я 62
Тел.: +7 (495) 645-21-59
info@kmkorma.ru
www.kmkorma.ru

Тираж 50 экз.
Дата выхода июнь 2024
Распространяется бесплатно