



УДК 636.5:591.27:636.084.416

DOI 10.30975/2073-4999-2025-27-1-44-49



АНАЛИЗ ПРИЧИН И ПОСЛЕДСТВИЙ ХРОМОТЫ У ПТИЦЫ

Тамара Михайловна Околелова¹, Сергей Владимирович Енгашев², Георгий Юрьевич Лаптев³, Дарья Георгиевна Тюрина⁴, Елена Александровна Ылдырым⁵, Наталья Ивановна Новикова⁶, Лариса Александровна Ильина⁷, Елена Павловна Горфункель⁸, Валентина Анатольевна Филиппова⁹, Ксения Андреевна Соколова¹⁰

^{1,2} ООО «НВЦ Агроветзащита», Москва, Россия

^{3,4,5,6,7,8,9,10} ООО «БИОТРОФ+», С.-Петербург, Россия

¹ tokolelova@vetmag.ru

Аннотация. Факторы, вызывающие нарушения обмена веществ в костях сельскохозяйственной птицы, разделяют на генетические, инфекционные и технологические. Около 70% затрат на выращивание и содержание птицы приходится на корма, поэтому в статье рассмотрены причины хромоты, связанные именно с кормлением.

Ключевые слова: бройлеры, несушки, хромота, глифосаты, дефицит витаминов, погрешности кормления

Исследование выполнено по гранту Российского научного фонда, проект № 22-16-00128.

Для цитирования: Анализ причин и последствий хромоты у птицы / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, Г.Ю. Лаптев [и др.] // Птица и птицепродукты. 2025. № 1. С. 44–49. <https://doi.org/10.30975/2073-4999-2025-27-1-44-49>

Poultry lameness causes and consequences analysis

Tamara M. Okolelova¹, Sergey V. Yengashev², Georgy Yu. Laptev³, Daria G. Tyurina⁴, Yelena A. Yldyrym⁵, Natalia I. Novikova⁶, Larisa A. Ilyina⁷, Yelena P. Gorfunkel⁸, Valentina A. Filippova⁹, Ksenia A. Sokolova¹⁰

^{1,2} LLC "NVTs Agrovetzaschita", Moscow, Russia

^{3,4,5,6,7,8,9,10} LLC "BIOTROF+", St.-Petersburg, Russia

¹ tokolelova@vetmag.ru

Abstract. Factors causing metabolic disorders in poultry bones may be divided by genetic, infectious and technologic ones. Feeds make up some 70% of costs for poultry growing and managing costs and that's why lameness causes in connection with feeding have been considered in the paper.

Keywords: broilers, layers, lameness, glyphosphates, vitamin deficit, faults in feeding

The research was supported by the Russian Science Foundation, project no. 22-16-00128.

For citation: Poultry lameness causes and consequences analysis / T.M. Okolelova, S.V. Yengashev, G.Yu. Laptev et al. // Poultry & Chicken Products. 2025. No. 1. P. 44–49. <https://doi.org/10.30975/2073-4999-2025-27-1-44-49>.

Свnedрением в промышленное птицеводство современных высокопродуктивных кроссов участились случаи нарушений роста и развития опорно-двигательной системы у птицы (дисхондроплазия, рахит, искривление костей и пальцев, некроз головки бедра и т.п.). Подвержены этим нарушениям как молодняк, так и взрослое поголовье. Несушки клеточного содержания с высокой интенсивностью яйценоскости, как правило, страдают остеопорозом, а петухи часто имеют искривленные пальцы [1]. Птица напольного содержания, кроме того, подвержена пододерматиту.

Факторы, которые вызывают нарушения обмена веществ в костях, делят на генетические, инфекционные, технологические и кормовые. К кормовым факторам, влияющим на метаболизм в тканях опорно-

двигательной системы, относят нарушения в нормировании питательных, минеральных и биологически активных веществ в комбикормах для птицы [2–6].

Протеин и аминокислоты

Известно, что повышение в комбикормах уровня аминокислот на 20% от нормы ведет к снижению содержания золы в костях, уменьшению массы большеберцовой кости и ее длины. Особенно сильно это проявляется при потреблении комбикормов с пониженным уровнем кальция. Высокопротеиновая диета запускает процесс остеопороза из-за ослабления роста костной ткани и замедления остеогенеза в стадии окостенения. Добавление в рацион кальция на этом фоне не интенсифицирует процесс окостенения [2, 4]. В то же время рекомендуемый для стартовых бройлерных

комбикормов уровень сырого протеина в пределах 22–23% способствует увеличению длины голени и киля грудной кости, а также нормализации остеогенеза.

При избытке в комбикормах протеина увеличивается потребление птицей воды, выделение с пометом мочевой кислоты, накопление азота в подстилке и образование аммиака. При этом повышается влажность подстилки и возрастает риск появления пододерматита [7]. С другой стороны, существенный дефицит протеина приводит к увеличению частоты деформации костей у цыплят и к снижению подвижности птицы. Чтобы избежать проблем, связанных с дефицитом протеина в комбикорме, необходимо очень осторожно использовать матрицы питательности на ферментные препараты, премиксы и прочие добавки, которыми

специалисты увлекаются при составлении рационов и которые нельзя проверить аналитическим путем, как это можно сделать, например, с зерновыми или белковыми кормами [8].

Жир

С одной стороны, жир в комбикорме необходим не только как источник энергии для птицы, но и для формирования жировой ткани подушечек ее лап. С другой — слишком высокий уровень жира приводит к снижению его усвоения, повышению влажности и липкости подстилки. Установлено, что проявление пододерматита у бройлеров в возрасте 30 дней было минимальным при суммарном уровне жира в комбикорме 5,5–6,0%. К сожалению, на практике часто применяют рационы пшеничного типа без кормов животного происхождения, которые содержат в качестве источника протеина 30–32% полножирной сои, а в качестве источника энергии — растительное масло. Суммарное содержание жира в таких комбикормах обычно достигает 11–12%, при этом подстилка становится очень липкой, птица поражается пододерматитом и отстает в росте. Корректировка рационов в сторону снижения в них уровня полножирной сои до 15% и замены ее на соевый шрот приводит к нормализации пищеварения, улучшению санитарного состояния подстилки и лап бройлеров, что на финише обеспечивает повышение живой массы особей на 200–250 г.

Важным моментом здесь является здоровье пищеварительной системы птицы, так как при проблемах с кишечником перевариваемость жиров ухудшается. В целях снижения риска появления пододерматита от избытка жира в комбикормах не стоит увлекаться применением в рационе бройлеров больших количеств полножирной сои и семян других масличных культур (рапса, рыжика). Рациональный уровень включения полножирной сои в комбикорм для цыплят составляет 15–16% [3, 8].

Полножирные семена рыжика и рапса в зависимости от сортов и наличия в них антипитательных факторов можно добавлять в количестве 5–15% с учетом возраста птицы [8, 9].



Рис. 1. Синовит и пододерматит у бройлеров на фоне присутствия в кормах глифосата: А — в возрасте 14 сут., Б — в возрасте 30 сут.

Нами установлено, что наличие в растительных кормах таких антипитательных факторов, как остаточное количество гербицидов, например глифосата, может существенно влиять на здоровье птицы. Так, при загрязнении корма глифосатом на уровне ПДК для продуктов питания человека мы обнаружили его негативное действие на здоровье и продуктивность птицы. При проведении экспериментов с применением молекулярно-генетических методов установлено, что глифосат выступает в роли индуктора экспрессии генов рецепторов простагландинов (*PTGER3* и *PTGER4*) в слепом отростке кишечника бройлеров. Ряд исследователей видят ключевую роль экспрессии данных генов в возникновении аномалий скелета у птиц, прежде всего дискондроплазии большеберцовой кости, приводящей к хромоте цыплят и снижающей валовую прибыль отрасли на 10–40% [10]. В нашем опыте установлено, что присутствие в рационе бройлеров глифосата на уровне ПДК для продуктов питания увеличивает степень поражения ног птицы на 43,7% (рис. 1).

В последние годы гербициды на основе глифосата широко применяют в нашей стране не только для уничтожения сорняков, но и для подсушивания зерновых, бобовых и масличных культур перед уборкой урожая. Кроме того, Россия ежегодно импортирует более 2 млн т генетически модифицированной сои, что

повышает риск попадания глифосата в комбикорма. Наши исследования показали [11], что из 28 изученных образцов комбикормов для птицы 27 достоверно содержали глифосат. При этом в 25% проб ПДК глифосата была превышена в 1,1–1,7 раза.

Из литературы известно, что влияние токсичных кормов на экспрессию генов можно снизить с помощью изменения стратегии кормления [12]. В нашем эксперименте введение в комбикорм для бройлеров биопрепарата Пробиоцид-Ультра в дозе 1 кг/т комбикорма на фоне присутствия в нем глифосата приводило к нормализации экспрессии генов *PTGER3* и *PTGER4* и снижению числа случаев хромоты у бройлеров.

Витамины, макро- и микроэлементы

Признаки гипокальциемии и повышенное выделение фосфора из организма можно наблюдать при дефиците витамина D₃, что обусловлено изменением активности паращитовидной железы. Витамин D₃ в организме накапливается в очень незначительном количестве, в основном в печени. Первые признаки его дефицита могут проявляться в период эмбриогенеза, что приводит к повышенному отходу при выводе цыплят по причине недостаточного окостенения клюва. В таких случаях необходимо усилить контроль D-витаминного питания племенного поголовья и принять соответствующие меры,

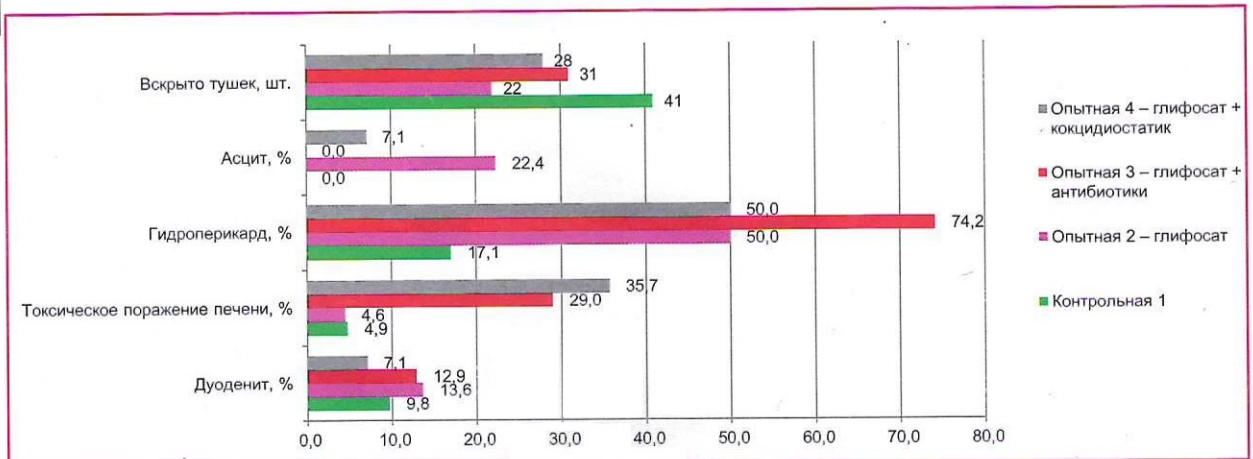


Рис. 2. Результаты патоморфологических изменений в тушках бройлеров под влиянием ксенобиотиков

например обеспечить профилактическую выпойку водорастворимой формы витамина D₃ из расчета 1,5 млн МЕ/т воды в течение 3–5 дней один или два раза в месяц в зависимости от масштаба проблемы. Наши исследования показали, что профилактическая выпойка этого витамина племенному и промышленному поголовью кур повышает не только продуктивность птицы на 2,0–4,0% за счет уменьшения боя яиц, но и вывод цыплят — на 1,5–2,5% [1, 3].

При недостатке или низкой биологической доступности витамина D₃ в комбикормах первые признаки его дефицита обычно проявляются у цыплят через 7–10 дней после вывода, поэтому при посадке суточных цыплят вполне оправданно практикуют профилактическую выпойку этого витамина. По нашим данным, полученным в одном из птицеводческих хозяйств, при выпойке бройлерам витамина D₃ из расчета 1,5 млн МЕ/т воды в течение 5 дней начиная с 5-го дня жизни сохранность поголовья повысилась на 4,87%, живая масса — на 1,68%, а затраты корма на прирост уменьшились на 7,32% [9]. Эффект был получен за счет профилактики у бройлеров хромоты, которая являлась причиной снижения двигательной активности птицы, эффективности вакцинации и выпойки с водой ветеринарных препаратов, о чем свидетельствовала проверка язычков у цыплят на маркерный краситель.

Проблемы D-витаминного питания обычно усугубляются при нарушении функций печени и почек.

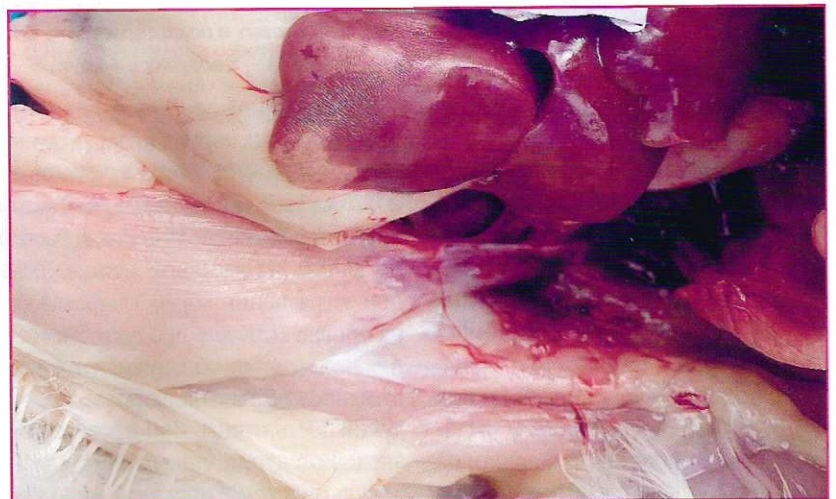


Рис. 3. Участки токсического поражения печени у птиц из опытной группы 3 (глифосат + антибиотики)

Нами был проведен эксперимент по изучению сочетанного действия глифосата и антибиотиков на цыплят-бройлеров. Бройлеры кросса «Росе 308» были разделены на 4 группы, по 65 гол. в каждой. Группа 1 служила контролем и получала основной рацион (ОР), принятый в хозяйстве; опытной группе 2 дополнительно к ОР вводили глифосат — 20 мг/кг корма, что соответствовало ПДК для продуктов питания человека (СанПиН 1.2.3685-21); опытная группа 3 получала ОР с включением такого же количества глифосата, а также антибиотиков энрофлоксацина и метансульфоната; опытная группа 4 — ОР с введением глифосата, как в группе 1, и кокцидиостатика аммония мадурамицина. Антибиотик энрофлоксацин добавляли в питьевую воду с 1-х по 5-е сут. жизни цыплят в количестве 0,5 мл на 1 л воды, антибиотик метансульфонат — в период

33–37-х сут. жизни: 0,25 мл на 1 л воды. Аммония мадурамицин включали в рацион цыплят в количестве 500 г на 1 т корма на протяжении 35 сут.

Опыт проводили в течение всего периода выращивания бройлеров (40 сут.). На 40-е сут. производили забой птицы и патологоанатомическое вскрытие тушек, результаты которого представлены на *рисунке 2*.

Как показали исследования, основная доля выявленных токсических поражений печени приходилась на цыплят, получавших комплекс глифосата и антибиотиков (29%) и глифосата с кокцидиостатиком (36%) (*рис. 2*). Визуально печень птиц данных групп была дряблой и имела признаки некроза, на краях ее долей наблюдались ограниченные участки серого и серовато-белого цвета (*рис. 3*). Такое поражение печени было вызвано тем, что она является основным органом био-

трансформации ксенобиотиков и лекарственных соединений.

Высокая нагрузка на печень высокопродуктивной промышленной птицы, связанная с увеличенной потребностью поголовья в белках и липидах, а также стрессы делают этот орган крайне восприимчивым к различным воздействиям, в частности к остаточным количествам пестицидов, микотоксинов и к лекарственной терапии. В то же время печень является многофункциональным органом, влияющим на синтез белка и основных компонентов яичного желтка, поэтому ее функция у высокопродуктивной птицы имеет особую значимость. Так, повреждение печени под влиянием глифосата и лекарственных веществ может существенно отразиться на мясной и яичной продуктивности поголовья, а также на способности иммунной системы реагировать на заболевания, в том числе конечностей.

Проблемы с ногами возникают у птицы также при недостатке некоторых витаминов группы В. Например, при отсутствии в комбикормах рибофлавина (В₂) и никотиновой кислоты (витамина РР) подвижность бройлеров к 3-недельному возрасту снижается из-за изменений в суставах ног, напоминающих перозис. А дефицит других витаминов группы В приводит к увеличению частоты скручивания пальцев, параличей и деформации костей.

Проблема обычно усугубляется на фоне низкопротеиновых комбикормов без животного белка. Есть данные, что дефицит рибофлавина и пантотеновой кислоты (В₅) приводит к развитию дерматита подушечек лап [13–15]. По мнению ряда исследователей, большинство проблем с ногами и двигательными функциями у птицы обусловлены в основном недостатком пиридоксина (В₆), который влияет на обмен и гомеостаз цинка [16]. Так, при дефиците пиридоксина снижается всасывание цинка в кишечнике, а этот элемент играет большую роль в регенерации и защите кожных покровов, его нехватка в комбикорме может увеличить риск возникновения пододерматита.

Важную роль в поддержании целостности кожи играет биотин (В₇): его недостаток может приводить к развитию дерматита подушечек лап. По некоторым данным, включение биотина в рацион мясной птицы в количестве 0,2–0,3 мг/кг корма снижает риск развития данного заболевания и деформации бедренных и берцовых костей [16, 17].

Причиной перозиса может быть недостаточное содержание в рационе цыплят холина, биотина, никотиновой и фолиевой (В₉) кислот [9].

Наши исследования, проведенные с применением NGS-секвенирования и биоинформатической обработки полученных результатов, показали, что при использовании в рационе птиц комбикормов, содержащих глифосат, в кишечном микробиоме нарушается синтез витаминов группы В, включая биотин [12].

Птицы коричневых кроссов обычно страдают от деформации конечностей, что, безусловно, имеет наследственную основу, но рекомендуемые ведущими селекционными компаниями повышенные нормы ввода в комбикорма витаминов группы В, цинка и марганца позволяют минимизировать эти изменения [6, 8]. В связи с этим производителям желательно придерживаться инструкций поставщиков кроссов по витаминно-минеральному питанию и не привязывать нормирование этой группы добавок к суточному потреблению корма.

Витамин А в сверхвысоких дозах повышает риск возникновения рахита из-за нарушения фосфорно-кальциевого обмена, а его дефицит ухудшает синтез и соотношение молекул коллагена и кератина. Длительный недостаток в кормах витамина А и каротиноидов приводит к снижению образования мукополисахаридов, частично регулирующих рост хрящей. В результате развивающихся деформаций, искривлений и остеопороза костей черепа и позвоночника возникает водянка мозга и усиливается давление на спинной мозг и центральную нервную систему. Это приводит к нарушению согласованности действий различных мышц (атаксии) и нарастающей дискоординации движений со всеми вытекающими отсюда негативными последствиями [9].

Избыток витамина Е ослабляет остеогенез. Между тем в премиксах часто имеет место его высокая концентрация (более рекомендуемых 100 г/т комбикорма) на фоне комбикормов пшеничного типа, содержащих до 5–6% растительного масла, богатого витамином Е.

Витамин С положительно влияет на прочность бедренной кости, а его дефицит приводит к ухудшению минерализации костяка. Клиническая картина выражается в кровоизлияниях под надкостницей и в полостях суставов.

Витамин К — зависимая система карбоксилирования в костной ткани. Он стимулирует связь органической части кости и скорлупы с кальцием, положительно влияя на минерализацию костной ткани и скорлупы. При недостатке этого витамина появляются проблемы с костяком, отрицательно сказывающиеся на конечном результате откорма бройлеров и на качестве яичной скорлупы несушек.

Практикам хорошо известно влияние нарушений в нормировании кальция и фосфора и их соотношения в комбикормах для птицы на состояние ее костяка и на качество яиц. Дефицит кальция и фосфора в комбикормах приводит к возникновению рахита у молодняка, а у взрослой птицы развивается остеопороз, снижается продуктивность, увеличивается потребление корма и ухудшается качество скорлупы.

Избыток кальция в комбикорме также нежелателен, поскольку при этом снижается поедаемость корма, нарушается обмен фосфора, магния и микроэлементов (марганца, цинка, железа и йода). Высокая доза кальция в ростовых рационах, являясь нефрогенным фактором, способна спровоцировать развитие подагры.

Избыток фосфора, как и его недостаток, в комбикормах для молодняка может стать причиной рахита. У взрослой птицы избыток фосфора снижает усвоение кальция из корма, повышает его резорбцию из костей или же ингибирует образование карбоната кальция в скорлуповой железе, отрицательно влияя на качество скорлупы. Кроме того, ухудшается



использование цинка, марганца и магния. У птицы нарушается подвижность суставов. Непосредственной причиной перозиса является недостаточное содержание марганца в комбикормах для цыплят. Для высокопродуктивных мясных кроссов гарантийная норма этой добавки увеличена до 120 г/т комбикорма [2, 3, 9].

Известно, что дисбаланс катионов и анионов, особенно отношение $(Na + K) : Cl$, может проявляться в форме дисхондроплазии. Понижение уровня хлоридов в кормах, чем часто грешат производители, при одновременном увеличении уровня кальция усиливало тяжесть дисхондроплазии большеберцовой кости. Не случайно в рекомендациях по кормлению бройлеров кросса «Кобб» уровень хлора повышен до 0,35%. Кроме того, нарушения в нормировании калия, натрия и хлора могут вызвать увеличение потребления воды и, как следствие, намокание подстилки, провоцируя пододерматит.

Антипитательные факторы в кормах

Чтобы минимизировать последствия, связанные с присутствием в комбикормах антипитательных факторов, прежде всего необходимо снизить в рационе долю сырья с высоким содержанием клетчатки и низкой усвояемостью, так как это ведет к нарушению функции кишечника, появлению жидкого помета и снижению качества подстилки. Известно, что ингибиторы, которые содержатся в сое и продуктах ее переработки (стахиозе и раффинозе), широко используемых в кормлении, снижают качество подстилки и, как следствие, ухудшают здоровье ног птицы, в основном подошвы. К этому приводит и высокое содержание в соевых продуктах калия, который увеличивает потребление воды цыплятами и влажность подстилки. Из антипитательных факторов кормов причиной проблем с ногами у птицы могут быть танины. Так, установлена связь скармливания цыплятам сорго и рапса с болезнями ног. Предполагается, что танины в этих кормах соединяются с ионами металлов, образуя

неусвояемые соединения. Есть мнение, что появление проблем с болезнями ног при использовании рапсовых кормов связано с влиянием гойтрогена — вещества, которое нарушает выработку гормонов щитовидной железы [18]. Учитывая, что в России рапс и сорго применяют в кормлении птицы, возникает необходимость контролировать антипитательные факторы в этих зерновых культурах и осуществлять селекционную работу по снижению их содержания.

Некрахмалистые полисахариды, увеличивая вязкость содержимого кишечника, способствуют росту влажности помета и появлению у птицы дисбактериоза, что влечет за собой снижение качества подстилки и повышение риска развития пододерматита. Соблюдение срока послеуборочного дозревания зерна, использование в комбикормах ферментных препаратов, расщепляющих некрахмалистые полисахариды, а также применение фитаз, повышающих доступность фитинового фосфора и других минералов, позволяют обеспечить сухость подстилки и избежать заболеваний конечностей [8]. Из других кормовых факторов, снижающих риск и частоту развития пододерматита, можно выделить оптимизацию структуры корма, а именно минимизацию пылевидной фракции, и использование в комбикорме рационального уровня цельной пшеницы [3].

Нами доказано, что глифосат, присутствующий в кормах, существенным образом влияет на структуру микробиоты желудочно-кишечного тракта птицы. В частности, было установлено, что представители нормобиоты начинают исчезать даже при относительно низкой концентрации гербицида, в то время как отдельные патогены, такие как *Clostridium perfringens*, *Salmonella enteritidis* и *Staphylococcus gallinarum*, напротив, способны расти и размножаться даже при его повышенном содержании. Таким образом, глифосат вызывает стресс у всех микроорганизмов, однако часто патогенные и условно-патогенные микроорганизмы оказываются более устойчивыми к нему по сравнению с нормальной микрофлорой.

Избирательное действие глифосата связано с тем, что фермент

EPSPS, связанный с синтезом ароматических аминокислот и блокирующий этот гербицид, может быть двух видов в зависимости от их чувствительности к глифосату. Представители нормобиоты, содержащие последовательности *EPSPS* класса I (альфа и бета), чувствительны к глифосату, тогда как патогены с последовательностями *EPSPS* класса II, как правило, устойчивы к нему. Кроме того, глифосат усиливает у потенциальных патогенов множественную устойчивость к антибиотикам. В частности, это было хорошо продемонстрировано на толерантности патогенов к канамицину и цефалоспоринолу [19], хотя возможное влияние глифосата на микробиом упорно игнорировали до недавнего времени.

В заключение следует отметить, что перечисленные кормовые решения, связанные с оптимизацией нормирования уровней сырого протеина, жира, витаминов, макро- и микроэлементов, гранулометрией комбикормов и их компонентного состава, а также контроль содержания глифосата в кормах позволяют существенно снизить количество патологий конечностей у птицы. Также важно помнить, что даже эффективные решения, например использование пробиотиков — биодеконструкторов глифосата, могут не принести желаемого результата из-за неудовлетворительного менеджмента, включая недостаточную селекционную работу на крепость костяка и отсутствие необходимых условий содержания птицы на предприятиях. При этом эффективность принимаемых мер будет зависеть от правильно выявленной причины нарушения здоровья птицы.

Список источников

1. Подобед Л.И., Околелова Т.М. Диетопрофилактика кормовых и технологических нарушений в интенсивном птицеводстве. Одесса: Печатный дом, 2010. 298 с.
2. Кормовые и технологические нарушения в птицеводстве и их профилактика / Л.И. Подобед, В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова. Одесса: Акватория, 2013. 496 с.
3. Околелова Т.М., Шарипов Р.И., Шарипов Т.Р. Болезни, возникающие при неправильном кормлении и содержании птицы. Алматы. 2018. 262 с.

4. Подобед Л.И., Сафонов А.П., Шарипов Р.И. Качество мяса птицы: оценка пороков и способы их устранения кормовыми и технологическими методами. СПб: БАМ, 2024. 112 с.
5. Оценка физиологического состояния птицы и качества продукции: монография / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, Е.С. Енгашева [и др.]. М.: РИОР, 2023. 184 с.
6. Хромота у бройлеров: роль кормовых факторов / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, М.А. Рябинкин [и др.] // Птицеводство. 2024. № 10. С. 35–40.
7. 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. Vol. 85, iss. 1. P. 169-170.
8. Околелова Т.М., Енгашев С.В. Научные основы кормления и содержания сельскохозяйственной птицы: монография. М.: РИОР, 2021. 439 с.
9. Основы кормления, содержания и ветеринарии в птицеводстве: монография / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, В.А. Ивашкин [и др.]. Худжанд: Ношир, 2024. 292 с.
10. Transcriptome analysis reveals the pathogenesis of spontaneous tibial dyschondroplasia in broilers / K. Shi, Y. Wu, X. Jiang et. al // Front. Genet. 2024. Jul. 29. Vol. 15. Art. num. 1434532. <https://doi.org/10.3389/fgene.2024.14-34532>.
11. Глифосат в комбикормах для птицы / Д.Г. Тюрина, В.Х. Меликиди, Т.М. Околелова [и др.] // Птицеводство. 2021. № 3. С. 27–30. <https://doi.org/10.33845/0033-3239-2021-70-3-27-30>.
12. The influence of glyphosate in combination with antibiotics on the microbial community of broiler's cecum according to whole genome sequencing / G. Laptev, D. Turina, V. Filippova et al. Agriculture digitalization and organic production: conf. paper (25 oct. 2024) // Smart Innovation, Systems and Technologies. 2024. Vol. 397. P. 347–355. <https://doi.org/10.1007/978-981-97-4410-7-29>.
13. De Jong I., van Harn J. Management tools to reduce footpad dermatitis in broilers // Aviagen: site. URL: https://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/Broiler_Breeder_Tech_Articles/English/AviaTech-FoodpadDermatitisSept2012.pdf (accessed: 20.01.2025).
14. Davis M.J. How to control foot-pad dermatitis in broiler flocks // WATT Poultry. BROILERS & TURKEYS. BROILERS: site. URL: <https://www.wattagnet.com/broilers-turkeys/broilers/article/15531721/how-to-control-footpad-dermatitis-in-broiler-flocks-wattagnet>. Date of publication: 03.11.2020.
15. Shepherd E.M., Farchild B.D. Footpad dermatitis in poultry // Poult. Sci. 2009. Oct. Vol. 89, iss. 10. P. 2043–2051. <https://doi.org/10.3382/ps.2010-00770>.
16. Abd El-Wahab A., Radko D., Kamphues J. High dietary levels of biotin and zinc to improve health of foot pads in broilers exposed experimentally to litter with critical moisture content // Poult. Sci. 2013. Jul. Vol. 92, iss. 7. P. 1774–1782. <https://doi.org/10.3382/ps.2013-03054>.
17. Dowland I. Broiler foot health-controlling foot pad dermatitis // Ross Tech. Notes. 2008. Dec. P. 1–5.
18. Егорова Т.А. Эндогенные антипитательные факторы растительных ингредиентов комбикормов для птицы и методы их нейтрализации: современные представления: монография. Сергиев Посад, 278 с.
19. Ospino K., Spira B. Glyphosate affects persistence and tolerance but not antibiotic resistance // BMC Microbiol. 2023. Mar. Vol. 23, iss. 1. Art. num. 61. <https://doi.org/10.1186/s12866-023-02804-1>.

Информация об авторах

Т.М. Околелова — д-р биол.

наук, профессор;

С.В. Енгашев — д-р вет. наук,
акад. РАН, профессор;

Г.Ю. Лаптев — д-р биол. наук;

Д. Г. Тюрина — канд. экон. наук;

Е.А. Ылдырым — д-р биол. наук;

Н.И. Новикова — канд.
биол. наук;

Л.А. Ильина — д-р биол. наук.

Information about the authors

T.M. Okolelova —

Dr. Sci. in Biology, professor;

S.V. Yengashev —

Dr. Sci. in Veterinary Medicine,

akad. RAS, professor;

G.Y. Laptev — **Dr. Sci. in Biology;**

D. G. Tyurina —

PhD in Economics;

E.A. Yyldyrym —

Dr. Sci. in Biology;

N.I. Novikova — **PhD in Biology;**

L.A. Ilyina — **Dr. Sci. in Biology.**

КОМПАНИЯ PERDUE FARMS ВНЕДРЯЕТ НОВУЮ ТЕХНОЛОГИЮ ВЫВЕДЕНИЯ ЦЫПЛЯТ

Компания *Perdue Farms*, один из крупнейших в США производителей курятины, прославилась выращиванием так называемых медленнорастущих кур, разновидности *Redbro*, которым в среднем требуется на 25% больше времени для созревания, чем их обычным сородичам, соответственно их выращивание обходится дороже, а мясо считается более вкусным. И вот новый эксперимент.

После успешных испытаний технологии *NestBorn* в 2023 году в США на фермах *Perdue Farms* планируют внедрить новый подход, заключающийся в выращивании суточных цыплят в бройлерных клетках. Благодаря новому подходу цыплята получают немедленный доступ к пище и воде.

— Компания всегда стремится к постоянному улучшению благосостояния животных, — сказал Брюс Стюарт Браун, главный научный сотрудник *Perdue Farms*. — Сейчас мы начали перевозить предварительно инкубированные яйца в бройлерные помещения вместо использования инкубатора.

В традиционной инкубатории яйца выдерживают 18 дней, и после вылупления птенцы остаются в инкубатории еще три дня, прежде чем будут отправлены на ферму.

Однако при выведении цыплят *NestBorn* предварительно инкубированные яйца сразу отправляются на бройлерную ферму, где их выводят прямо на полу. Это может быть сделано либо с помощью робота, который переносит яйца с лотков на подстилку, либо путем размещения яиц на поддонах для разлагающейся мякоти прямо на полу фермы. В любом случае цыплята, вылупившиеся на ферме, получают бесперебойный доступ к корму и воде на ранней стадии и избавляются от стрессовых факторов при обращении и транспортировке.

Источник: <http://www.wattagnet.com>