

The modern methods of the stress prevention in poultry industry

# Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве



*В.И. Фисинин,  
академик  
РАСХН, ВНИТИП*



*Питер Сурай,  
д.б.н., профессор,  
Шотландский  
сельскохозяйственный колледж*



*Т. Папазян,  
Олтэк, Россия*

Современное птицеводство развивается очень быстро и те показатели продуктивности, которые казались пределом возможностей 10 лет назад, сегодня достигаются в большинстве птицеводческих хозяйств. В частности, генетики и селекционеры ведущих компаний по бройлерному производству в мире («Росс», «Кобб», «Хабард» и др.) сделали возможным получение среднесуточных привесов на уровне 60 г и, вероятно, — это не предел. Кроме того, сроки выращивания птицы существенно сократились и сегодня на многих бройлерных предприятиях они приближаются к 35 дням. При этом существенно улучшилась мясистость тушки и возрос выход грудной мышцы. Существенный прогресс достигнут и в яичном птицеводстве, где пик яйценоскости превышает 97%, а яйценоскость на начальную и среднюю несущку существенно выше показателей, которые казались мало достижимыми 10 лет назад.

Вместе с тем, следует отметить, что курица — это живой организм и любые изменения в сторону увеличения продуктивности связаны с повышением чувствительности птицы к негативным факторам внешней среды. Это касается как баланса аминокислот и жирных кислот в рационе, так и минералов и биологически активных веществ,

включая витамины. При этом задачи специалистов по кормлению усложняются с каждым годом. Если несколько лет назад речь шла, главным образом, о повышении среднесуточных привесов и ухудшении конверсии корма у бройлеров, а также о повышении яйценоскости и качества яиц у товарной несушки, то сегодня речь идет, в основном, о себестоимости производимой продукции. Во многих случаях в птицеводческих хозяйствах Украины и ближнего зарубежья не удается полностью реализовать генетический потенциал птицы и причиной тому — различные стрессы.

### Стрессы в современном птицеводстве

С физиологической точки зрения стресс — это отклонение от оптимальных условий среды, включая внешние условия содержания птицы, внутренние условия (бактериальный баланс в кишечнике), а также условия кормления и поения птицы, включая отклонения от оптимального состава рациона. Основные стрессы в птицеводстве можно разделить на средовые, кормовые и внутренние (таблица). Рассматривая упомянутые стрессы, следует иметь в виду, что они приводят как к снижению воспроизводительных качеств родительского стада кур (снижение

плодотворности, выходы молодняка и жизнеспособности цыплят в первые дни после вывода), так и продуктивности бройлеров (повышение конверсии корма и снижение среднесуточных привесов). Иммунная система наиболее чувствительна к различного рода стрессам. В результате разбалансировки иммунной системы снижается естественная резистентность птицы к различным заболеваниям и снижается эффективность вакцинаций.

Рассматривая молекулярные механизмы отрицательного действия стресс-факторов на сельскохозяйственную птицу, следует отметить, что в последние годы получила наибольшее развитие свободно-радикальная теория стрессов. Свободные радикалы — это активированные молекулы кислорода, способные повреждать все типы биологических молекул, включая липиды, белки и нуклеиновые кислоты. Так, известно, что в физиологических условиях в каждой клетке каждый день образуется примерно 200 млрд свободных радикалов. В стресс-условиях образование свободных радикалов увеличивается в несколько раз и антиоксидантная система просто не справляется с потоком молекул-убийц. В результате происходят нарушения на уровне мембран клеток, приводящие к пагубным последствиям на



уровне метаболизма клетки. Это, в свою очередь, приводит к снижению продуктивности птицы и ее воспроизводительных качеств.

Одним из проблемных моментов современного бройлерного производства является снижение оплодотворенности яиц родительского стада кур во второй половине продуктивного периода. В этом виноваты как петухи, так и куры. С одной стороны, сперматозоиды петуха содержат высокие концентрации полиненасыщенных жирных кислот, которые нуждаются в антиоксидантной защите и при недостатке этой защиты повреждаются и теряют оплодотворяющую способность. С другой стороны, сперматозоиды в организме курицы сохраняют свою оплодотворяющую способность в течение нескольких дней в специальных образованиях, называемых криптами. Изменение условий в указанных криптах приводит к снижению жизнеспособности половых клеток и влечет за собой снижение оплодотворенности. Таким образом, увеличение образования свободных радикалов в организме петухов и кур неизбежно приводит к повреждению сперматозоидов и к снижению оплодотворенности. Немаловажную роль играют и поведенческие реакции кур. В частности, из-за существенной разницы в массе петухи часто травмируют спину кур при спаривании и в результате болевые ощущения несушек приводят к тому, что они просто избегают спаривания с петухами.

Вывод молодняка рассматривается в качестве окислительного стресса. Когда происходит наклевание и доступ кислорода к эмбриону существенно увеличивается, образование свободных радикалов возрастает в несколько раз. В целом, следует отметить, что питание эмбрионов

кур в первую неделю инкубации происходит исключительно за счет белка яйца и, следовательно, окисление белков может быть одной из причин ранней эмбриональной смертности. С другой стороны, в последнюю неделю инкубации эмбрион питается исключительно за счет яичного желтка, состоящего из липидов и белков, а перекисное окисление липидов, так же как и окисление белков, могут являться важными причинами поздней эмбриональной смертности.

## Стресс и иммунитет

Рассматривая влияние стрессов на иммунную систему, следует подчеркнуть, что иммунная система является самой сложной в организме и ученые до сих пор спорят по поводу молекулярных механизмов регуляции иммунной системы. В упрощенном виде иммунную систему можно представить следующим образом (рис. 1). Иммунитет делится на природный и приобретенный. Природный иммунитет базируется на фагоцитарной активности макрофагов и нейтрофилов (у птиц они называются гетерофилами). Эти фагоцитарные клетки вырабатывают свободные радикалы и используют их в качестве оружия для уничтожения патогенов.

*Исходя из этого, следует заметить, что избыточное потребление антиоксидантов, включая витамин Е, могут подавить образование свободных радикалов в фагоцитах и тем самым привести к снижению их эффективности.*

Приобретенный иммунитет делится на гуморальный (базируется на активности В-лимфоцитов, вырабатывающих антитела) и клеточный (базируется на активности Т-лимфоцитов). Самым сложным вопросом является взаимодействие

между этими клетками, поскольку в организме птиц насчитываются триллионы лимфоцитов и миллиарды фагоцитов. В данном случае иммунную систему можно рассматривать в качестве гигантской армии с собственными подразделениями, специализирующимися на выполнении различных задач. Таким образом, управление этой армией является самым важным вопросом иммунокомпетентности. Сегодня иммунокомпетентность рассматривают как эффективное взаимодействие между всеми типами иммунных клеток. В последние годы ученые склоняются к мнению, что взаимодействие между иммунными клетками осуществляется не чем иным, как своеобразными «мобильными телефонами», называемыми рецепторами. Таким образом, рецепторы на поверхности иммунных клеток работают как мобильные телефоны, посылая и получая соответствующие сигналы. При этом такие молекулы как цитокины играют роль своеобразных сигнальных молекул.

В условиях стресса образование свободных радикалов существенно увеличивается и они способны повредить «мобильные телефоны» и в таких условиях, когда эффективная связь между клетками потеряна, снижается иммунокомпетентность, то есть иммунная система не способна адекватно реагировать на создавшуюся ситуацию. Примером тому может служить тепловой стресс или наличие в корме микотоксинов, когда происходит снижение иммунокомпетентности. Следует иметь в виду, что иммунная система — одна из самых дорогих для организма птиц. Вышеупомянутые триллионы и





миллиарды клеток нуждаются в энергии, аминокислотах и прочих питательных веществах для своей жизнедеятельности.

*Следовательно, любая иммуностимуляция неизбежно приводит к перераспределению питательных веществ между поддержанием роста и развития организма и иммунитетом, и как следствие, ухудшается конверсия корма, снижаются среднесуточные привесы.*

Исходя из этого, в последние годы термин иммуностимуляции в птицеводстве был заменен на иммуномодуляцию, то есть на оптимизацию реакции иммунной системы на внешние и внутренние средовые факторы. Таким образом, иммунная система — это подобие скрипки, когда лишь в условиях оптимальной подтяжки струн можно получить настоящую музыку: если струны слабо натянуты или перетянуты — музыки не будет. Так же и в иммунитете низкая реакционная способность иммунных клеток не способна защитить организм от патогенов, так же как и слишком реактивная иммунная система приводит не только к перерасходу питательных веществ, но и вызывает аллергию и ряд других нежелательных последствий (например, артрит или астму у человека).

## Способы защиты от стрессов

Технически самым простым способом защиты от стрессов было бы их предупреждение. Однако в условиях промышленного птицеводства избежать стрессов практически невозможно, к тому же, их отрицательные последствия становятся все более выраженными из-за высокой чувствительно-

сти современных кроссов птицы к факторам внешней среды.

Первым и основным звеном защиты от стрессов является полноценное сбалансированное кормление птицы. За последние годы достигнуты несомненные успехи в балансе энергии и протеина как для кур родительского стада, так и для промышленных кур-несушек и бройлеров. Птицеводство перешло на использование полноценных витаминно-минеральных премиксов, обеспечивающих гарантирующие добавки всех необходимых витаминов и микроэлементов. Сегодня уже никто не считает сколько того или иного витамина поступает в корм из кормовых ингредиентов, так как премикс способен обеспечить их гарантирующие добавки и тем самым свести к минимуму различия, вызываемые неодинаковой эффективностью всасывания витаминов и минералов из различных кормовых средств.

Главной проблемой сегодняшнего птицеводства в Украине и в ближнем зарубежье является качество премиксов. Учитывая тот факт, что конкурентоспособность птицеводческой индустрии во многом зависит от цены на корма и кормовые добавки, на рынке Украины и стран ближнего зарубежья появилось много различных премиксов и их цена существенно варьируется. При этом ряд производителей птицеводческой продукции пытаются использовать наиболее дешевые премиксы с целью снижения затрат на производство яиц и мяса птицы. Однако украинская поговорка «Дешевенька рыбка — поганенька юшка» как нельзя лучше отражает ситуацию с премиксами. Если задать вопрос, почему конкретный премикс существенно дешевле других премиксов, то напрашивается несколько ответов. Во-первых, из-за состава премик-

са: можно уменьшить или вообще исключить ряд дорогостоящих компонентов премикса и готовый продукт будет дешевле конкурентных аналогов. С другой стороны, можно использовать более дешевые компоненты премиксов, например, витамины китайского производства. Для примера можно взять витамины А и Е. Несколько десятилетий назад эти витамины использовались исключительно в масляных формах, которые не обладали высокой стабильностью и легко разрушались при хранении. Ученые разработали специальные технологии микрогранулирования и микрокапсулирования данных витаминов, что существенно повысило их стабильность, но привело к удорожанию процесса производства и, как результат, — цен на данные витамины. Тем не менее, на рынке еще и сегодня можно купить менее стабильные, но более дешевые препараты указанных витаминов. Такая же ситуация и по другим витаминам и минералам.

Еще одной важной составляющей данного процесса является контроль качества используемых премиксов. К сожалению, в силу дефицита оборудования и средств, в Украине достоверно можно проанализировать лишь несколько основных показателей премиксов, в то время как ряд других компонентов проанализировать не удается и приходится верить производителю и продавцу на слово.

*Таким образом, взаимовыгодное сотрудничество между производителями премиксов и их потребителями, когда оба работают на конечный результат, является незаменимым условием успеха.*

Например, основным производителем витаминно-минеральных премиксов для птицы и свиней в Великобритании является компания Premier Nutrition — она же





в течение многих лет лидирует по качеству не только в Объединенном Королевстве, но и далеко за его пределами. Компания обладает уникальной технологией приготовления премиксов, которая позволяет обеспечить оптимальное и равномерное перемешивание составляющих премиксов, использует компоненты премиксов (витамины и минералы) лишь высочайшего качества за счет долгосрочных контрактов с их производителями. При этом уже сделан первый шаг на рынок Украины и британская компания «Фид-Фуд» является эксклюзивным поставщиком данных премиксов в Украину. Таким образом, внедрение самой современной технологии производства премиксов на украинский рынок с гарантией качества и необходимой технической поддержкой – уже не за горами.

## Витамин Е и другие антиоксиданты в предупреждении стрессов

Сегодня концепция витаминно-минерального питания в отношении стрессов в птицеводстве получила существенное развитие. Так, в течение многих лет птицеводы использовали повышенные дозы витамина Е, а иногда и тривитамина, или же их в смеси с аскорбиновой кислотой в качестве антистрессовых добавок. Не вызывает сомнения тот факт, что витамин Е является важнейшим компонентом антиоксидантной защиты, однако исследования последних лет позволили внести ясность в данную ситуацию и ответить на ряд принципиальных вопросов об эффективности антистрессовых добавок. Так, оказалось, что витамин Е в процессе реакции со свободными радикалами окис-

ляется, теряя свою активность, и в дальнейшем его рециклизация (восстановление в активную форму) является решающим фактором его эффективности (рис. 2). Таким образом, концентрация витамина Е в корме или премиксе отошла на второй план, то есть, если рециклизация витамина Е в организме происходит эффективно, то даже невысокая концентрация витамина Е дает хороший защитный эффект. С другой стороны, если рециклизация нарушена, то высокие концентрации витамина Е не спасут ситуацию. Как видно из указанной схемы, в рециклизации витамина Е принимают активное участие аскорбиновая кислота, селен, тиамин, рибофлавин, ниацин и ряд других компонентов, которые доставляются в рацион птицы с полноценными премиксами.

*Следовательно, вышеуказанные данные еще раз подтверждают заключение о том, что сбалансированный премикс обеспечит большую защиту от стресса, чем просто дополнительное скормливание витамина Е или же аскорбиновой кислоты.*

Следует также иметь в виду, что рекомендации селекционных фирм («Росс», «Кобб», «Хабард», «Ломан», «Хай Лайн» и др.) по составу премиксов не являются «библией», которой нужно следовать неукоснительно, так как наука о питании развивается очень динамично и ведущие премиксовые компании в отношении оптимального состава премиксов всегда стоят на шаг впереди селекционных компаний. В целом же, оптимизация состава премиксов для птиц разных пород, возрастов и продуктивности является своеобразным искусством, которое базируется на глубоких знаниях не только роли отдельных витаминов или минералов, но и механизмов их взаимодействия.

Стоит помнить, что выбор кормовых ингредиентов высокого качества является залогом снижения давления кормовых стрессов на птицу. Так, например, кукуруза, пораженная микотоксинами, несомненно, вызовет проблему микотоксикозов, которые, в свою очередь, повлекут за собой снижение продуктивных и воспроизводительных качеств птицы. Следовательно, использование высокоэффективных сорбентов, связывающих микотоксины, также является важным элементом предупреждения стрессов. С другой стороны, контроль качества используемых жиров и предотвращение включения в рацион окисленных жиров, также как и их стабилизация сантохином, является неотъемлемой частью общей стратегии снижения давления кормовых стрессов.

Сегодня на рынке появилось много «чудодейственных» растительных экстрактов, которые, по заключению фирм-производителей, рекомендуются использовать в кормлении птицы, особенно в стресс-условиях. Нужно учитывать, что действующим началом большинства таких экстрактов являются флавоноиды, которых в природе насчитывается более 8 тыс. В частности, эти вещества приобрели большое значение в питании человека, так как овощи и фрукты богаты флавоноидами и ученые предполагают, что положительное влияние на здоровье человека связано именно с этими веществами. Главной же проблемой флавоноидов является тот факт, что они очень плохо всасываются в кишечнике и лишь следовые их количества обнаруживаются в крови. При этом их прак-





тически невозможно обнаружить в тканях, где происходят вышеупомянутые изменения, связанные со стрессом. Таким образом, главной точкой приложения флавоноидов, как и большинства растительных экстрактов, является кишечник. Поддержание здорового кишечника очень важно, но чудодейственное действие флавоноидов на целый организм весьма преувеличено и нуждается в дальнейших исследованиях.

В крайних случаях, когда стресс слишком сильный и сбалансированный рацион с эффективным премиксом не способны справиться с избыточным образованием свободных радикалов, можно использовать антистрессовые добавки (премиксы) которые выпаиваются с водой и содержат все вышеупомянутые компоненты, способствующие снижению отрицательного действия стресса, включая незаменимые аминокислоты, витамины и минералы. Такие премиксы активно используются в Великобритании и производятся все той же компанией Premier Nutrition. Проблема заключается в том, что в условиях стрессов потребление корма птицей существенно снижается и она не может получить все необходимые питательные и биологически активные вещества с кормом. Таким образом, дополнительное их введение с водой дает положительные результаты.

Еще одним моментом снижения отрицательного действия стрессов на свежевывлупившихся цыплят является использование специальных высокопитательных и сбалансированных предстартерных кормов, которые способствуют эффективному развитию кишечни-

ка в первые дни после вывода, что является залогом дальнейшей продуктивности и здоровья птицы.

## Взгляд в будущее

С развитием нутригеномики наше отношение к кормлению птицы существенно изменилось. Сегодня гены можно упрощенно рассматривать как лампочки, способные включаться и выключаться. Так, количество света в конкретной комнате зависит не от количества лампочек, а от количества включенных лампочек и от их мощности. Следовательно, недостаточно знать набор генов у птицы, чтобы делать какие-либо выводы о потенциале данного кросса или породы, нужно знать, какие гены включены или выключены. Известно, что гены наиболее чувствительны к включению-выключению на ранних стадиях эмбрионального развития организма. При этом состав инкубационного яйца является определяющим в отношении того, какие гены будут включены и какие выключены в процессе эмбриогенеза и в постнатальном развитии цыплят. В последние пять лет на арену вышла новая отрасль знаний, именуемая «материнское программирование». К сожалению, большинство работ в этой области выполнено на млекопитающих и они, главным образом, относятся к питанию человека.

*В упрощенном виде основные доводы этой отрасли науки можно сформулировать так: условия, в которых находится эмбрион на ранних стадиях своего развития (включая его питание, обеспечиваемое через материнский организм) определяют здоровье будущего ребенка до конца дней его жизни, то есть до 70-90 лет.*

Таким образом, устойчивость к болезням и многие другие парамет-

ры будущего здоровья человека и у животных закладываются в период эмбрионального развития.

Как уже упоминалось выше, материнское программирование в отношении птицы определяется составом инкубационного яйца. Так, в работе, выполненной в Голландии и опубликованной в 2006 г. в международном журнале *Comparative Biochemistry and Physiology*, курам родительского стада скармливали два различных премикса: один – с высоким содержанием витаминов, другой – со сниженной концентрацией витаминов Е, А и селена. Полученные яйца заложили на инкубацию и вылупившихся цыплят выращивали на одинаковом рационе. При этом было установлено, что изменения в составе премикса влияли на экспрессию генов в кишечнике цыплят в 3-х и 14-дневном возрасте после вывода. Гены, активность которых была сильнее выражена под воздействием обогащенного премикса, отвечали за развитие кишечника, в частности, за деление клеток в кишечнике. Кроме того, более эффективное развитие кишечника у цыплят в 14-дневном возрасте под воздействием премикса было подтверждено гистологически. Это пока единственная публикация по данному вопросу и в ближайшие годы ожидается значительный прорыв в использовании нутригеномики для оптимизации питания птиц. Вывод из этой работы однозначный: сбалансированное питание родительского стада – основа будущей продуктивности потомства и в этом решающую роль играют сбалансированные высококачественные премиксы.

Необходимые ссылки на первоисточники, упоминающихся в статье исследований, можно получить непосредственно у автора по адресу [psurai@mail.ru](mailto:psurai@mail.ru).



Таблица. Основные стрессы в птицеводстве

Средовые стрессы	
Отклонения от оптимальной температуры	Бройлеры, маточное поголовье, несушки
Нарушение вентиляции и повышенное содержание аммиака	Бройлеры, маточное поголовье, несушки
Продолжительное хранение яиц перед инкубацией	Маточное поголовье
Транспортировка яиц на длинные расстояния	Маточное поголовье
Нарушение температуры хранения яиц	Маточное поголовье
Отклонения в режимах инкубации	Маточное поголовье
Кормовые стрессы	
Микотоксины	Маточное поголовье, бройлеры, несушки
Окисленные жиры	Маточное поголовье, бройлеры, несушки
Дисбаланс витаминов и минералов	Маточное поголовье, бройлеры, несушки
Дисбаланс по незаменимым аминокислотам	Бройлеры, маточное поголовье, несушки
Низкое качество воды	Бройлеры, маточное поголовье, несушки
Применение кокцидиостатиков и других ветеринарных препаратов	Бройлеры, маточное поголовье, несушки
Внутренние стрессы	
Незаразные заболевания	Маточное поголовье, бройлеры, несушки
Вирусные заболевания	Маточное поголовье, бройлеры, несушки
Вакцинации	Маточное поголовье, бройлеры, несушки
Дисбактериоз в кишечнике и энтериты	Бройлеры, маточное поголовье, несушки
Синдром внезапной смерти	Бройлеры
Асциты	Бройлеры
Наклев и вывод молодняка	Маточное поголовье

Рис. 1. Схема иммунной системы

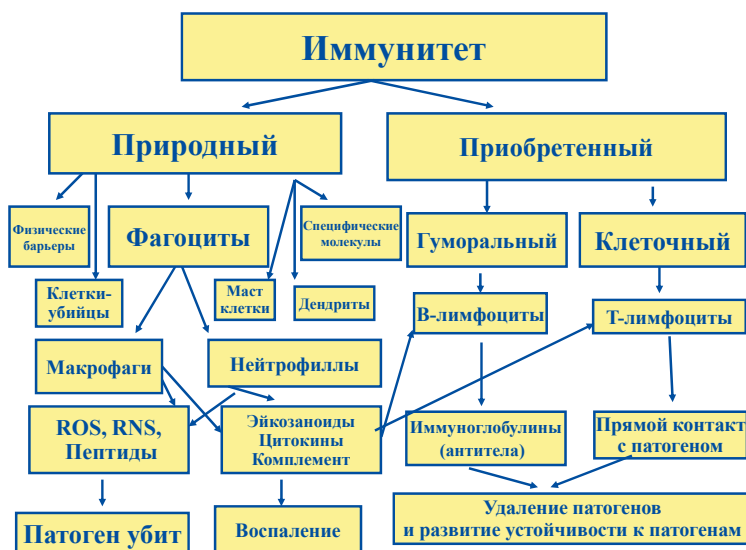


Рис. 2. Рециклизация витамина E в клетке

