Сфера

№2 (5) 2017

ТЕХНОЛОГИИ. КОРМА. ВЕТЕРИНАРИЯ

ТЕМА НОМЕРА

Кормовые антибиотики. Запретить нельзя использовать

6

Алексей Коротенков,
исполнительный директор ОАО «АОВК»:

«Добавление фукусной крупы в рацион животных оказывает благотворное влияние на здоровье животных и их потомство: улучшает обмен веществ, повышает усвояемость кормов, иммунитет, увеличивает продуктивность».

28

ВЕТЕРИНАРИЯ

Более 80% поголовья птицы заражены Mycoplasma gallisepticum.

32

Авторы:

П.Ф. Сурай,
доктор биологических наук, профессор биохимии питания Сельскохозяйственного университета, Годолло, Венгрия, профессор животноводства и питания Тракийского университета, Болгария, профессор эволюционной биологии и экологии Университета Глазго, Великобритания, академик РАН (иностранный член академии)

В.И. Фисинин,
доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН, ВНИТИП, Сергиев Посад

Е.В. Шацких,
доктор биологических наук, профессор, Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург

Е.Н. Латыпова,
кандидат биологических наук, Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ БОРЬБЫ СО СТРЕССАМИ В ПТИЦЕВОДСТВЕ И СВИНОВОДСТВЕ: КОНЦЕПЦИЯ ВИТАГЕНОВ В ДЕЙСТВИИ

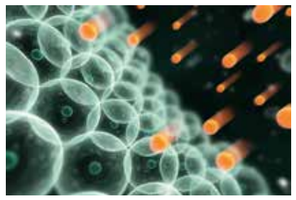
Животноводство и птицеводство России характеризуются существенным ростом темпов развития с использованием достижений современной селекции и генетики, передовых технологий кормления и содержания животных. Но любые изменения в сторону увеличения продуктивности связаны с повышением чувствительности сельскохозяйственных животных и птиц к негативным факторам внешней среды. Особенно чувствительна к стресс-факторам иммунная система. При этом задачи специалистов по кормлению и ветеринарии усложняются с каждым годом. Во многих случаях в птицеводческих/свиноводческих хозяйствах России не удается полностью реализовать генетический потенциал птицы/свиней, и причиной тому – стрессы различной природы.

Стрессы в птицеводстве/свиноводстве

Стрессы в птицеводстве/животноводстве можно разделить на четыре основные категории:

• Средовые: отклонения от оптимальной температуры и влажности; нарушения вентиляции и запыленность; нарушения светового режима; повышенный уровень аммиака; шум и др.

• Кормовые: микотоксины и другие ксенобиотики; окисленные жиры и трансжиры; дисбаланс аминокислот, витаминов и минералов в кормах и организме животного; низкое качество питьевой воды; отсутствие корма / голодные дни и др.



В последние годы стало понятно, что на молекулярном уровне большинство стрессов сопровождается окислительным стрессом, то есть нарушением баланса между образованием свободных радикалов и их деактивацией антиоксидантной системой.

• Технологические и социальные: посадка птицы; перевод птицы из ремонтного молодняка во взрослое стадо; отъем поросят; транспортировка; формирование групп; доминантно-подчиненные отношения в группах.

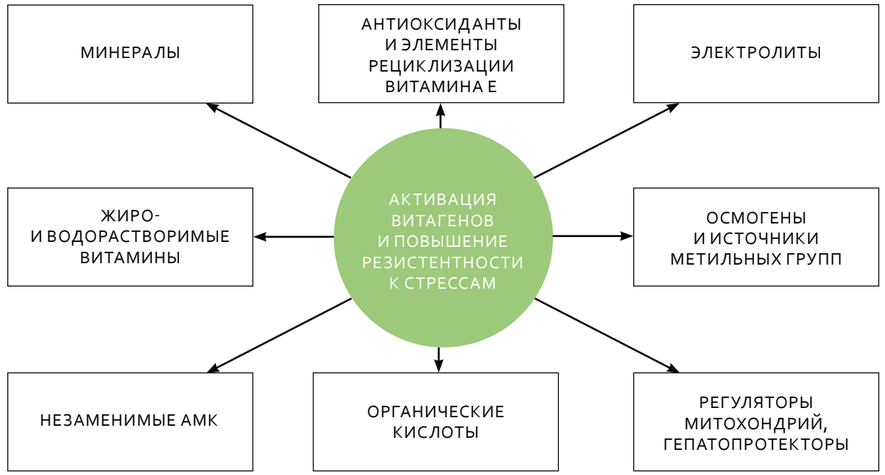
• Внутренние стрессы: выход на пик яйценоскости; незаразные болезни; вирусные заболевания; вакцинации; дисбактериоз в кишечнике и др.

Молекулярные механизмы развития стрессов

С физиологической точки зрения стресс – это отклонение от оптимальных условий внутренней или внешней среды. Сегодня хорошо известно, что избежать стрессовых ситуаций в промышленном птицеводстве и свиноводстве практически невозможно, поэтому перед тем, как разрабатывать приемы защиты от стрессов, необходимо понять, как организм защищается от стрессов?

С одной стороны, в последние годы стало понятно, что на молекулярном уровне большинство стрессов сопровождается окислительным стрессом, то есть нарушением баланса между образованием свободных радикалов и их деактивацией антиоксидантной системой. Таким образом, независимо от причин стресса (кормовые, средовые, технологические или биологические стрессы), на клеточном уровне наблюдается избыток образования свободных радикалов (активированных молекул кислорода), приводящих к повреждению белков, липидов и нуклеиновых кислот. Следует особо отметить, что в последние годы все больше внимания уделяется окислению белков, приводящему к серьезным нарушениям как в активности многих ферментов, так и к повреждению рецепторов в имунных клетках. В этом отношении решающую роль играет система оповещения стрессовых ситуаций и синтеза защитных молекул.

Рисунок 1. **Возможности активации витагенов различными нутриентами**



Разработка концепции витагенов и их роль в формировании защиты от стрессов

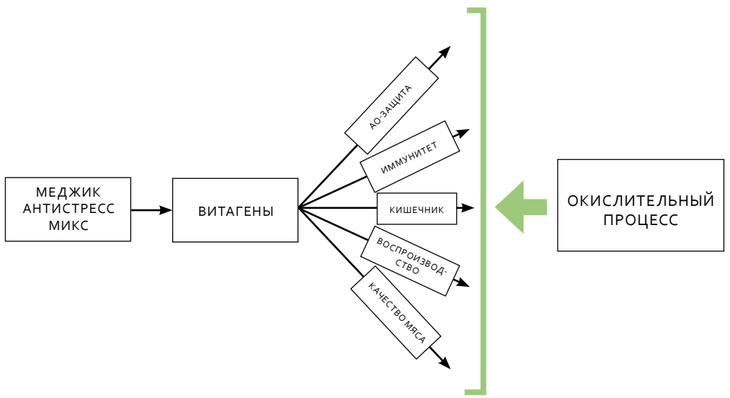
В течение последнего десятилетия исследования в области выяснения молекулярных механизмов стрессов были направлены на понимание регуляции этого процесса на уровне генов. В частности, в исследованиях в медицинской практике, проведенных главным образом на модельных организмах (крысах), было установлено, что в организме существует ряд генов, ответственных за адаптацию к стрессу, и эти гены получили название витагенов. Таким образом, витагены – это гены, которые ответственны за адаптацию и выживание организма в критических условиях. Продуктами деятельности витагенов являются различные защитные молекулы, включая антиоксидантные белки-ферменты (супероксиддисмутаза и тиоредоксин), белки теплового шока (белки-шапероны) и ряд других белков, таких как сиртуины, оказывающих защитное действие в условиях стресса, предупреждая повреждения, вызываемые свободными радикалами. Например, белки теплового шока могут оказывать защитное действие на рецепторы иммунных клеток, предотвращая их повреждение в стрессовых ситуациях и поддерживая высокую иммунокомпетенцию в условиях промышленных стрессов. С другой стороны, активация супероксиддисмутазы, главного антиоксидантного фермента первой линии антиоксидантной защиты, позволяет существенно снизить повреждающее действие супероксид-радикала, главного свободного радикала, образуемого в митохондриях. Кроме того, активация сиртуинов, белков, ответственных за экспрессию генов, позволяет поддерживать эпигенетический эффект при скармливании/выпаивании антистрессовых препаратов родительскому стаду птицы или же свиноматкам. Наши исследования последних лет позволили успешно перенести и адаптировать концепцию витагенов из медицины в птицеводство и свиноводство. Таким образом, появилась практическая возможность улучшать адаптацию птицы и селькохозяйственных животных к стрессам путем направленного воздействия на активность (экспрессию) витагенов.

В исследованиях в медицинской практике, проведенных главным образом на модельных организмах (крысах), было установлено, что в организме существует ряд генов, ответственных за адаптацию к стрессу, и эти гены получили название витагенов. Таким образом, витагены – это гены, которые ответственны за адаптацию и выживание организма в критических условиях.

Разработка новых приемов борьбы со стрессами

Принимая во внимание последние достижения молекулярной биологии, можно заключить, что главным принципом снижения отрицательных последствий стрессов является мобилизация собственных сил организма, в частности активация витагенов и синтез веществ, обладающих защитными/антиоксидантными свойствами. При этом

Рисунок 2. **Концепция витагенов в действии**



существует два основных пути доставки целевых компонентов в организм сельскохозяйственных животных и птиц – с кормом и с водой. Кормовой путь был апробирован во многих экспериментах, и были разработаны различные премиксы с повышенными концентрациями антиоксидантов для их использования в стресс-условиях. Однако выяснилось, что использовать такие премиксы в условиях промышленного птицеводства и свиноводства весьма сложно. Например, пока в бункере для корма содержится корм (часто несколько тонн корма), технически невозможно ввести в него какую-либо добавку или новый премикс. К тому же в состоянии стресса потребление корма животными, как правило, снижается. Таким образом, в стрессовых условиях потребность в витаминах, минералах и ряде других веществ увеличивается, а их поступление с кормом – снижается. Это еще больше усиливает отрицательные последствия стрессов. С другой стороны, медикация через систему поения прочно вошла в ветеринарную практику современного птицеводства и свиноводства. Сегодня через систему медикаторов (дозатронов) выпаивают антибиотики, пробиотики, витамины и другие препараты. Поэтому при разработке новой концепции борьбы со стрессами мы исходили из того, что включение препарата в систему выпойки через медикатор является наиболее эффективным путем достижения поставленной цели. И такой подход дает возможность быстрого реагирования на стрессовую ситуацию в целом.

Выбор компонентов для включения в антистрессовый препарат

Анализ источников современной литературы и наши собственные эксперименты позволили определить важнейшие компоненты, которые должны быть включены в защитную композицию, обеспечивающую максимальный защитный эффект в стресс-условиях:

1. Вещества, регулирующие витагены: карнитин, бетаин, витамины Е и С, селен и др., способствуют более эффективной адаптации организма к стрессам.

2. Комплекс антиоксидантной защиты (оптимальное соотношение антиоксидантов, витаминов и минералов, необходимых для эффективной рециклизации витамина Е в клетке): аскорбиновая кислота, селен, витамины B_1 и B_2 дают возможность поддерживать активность витамина Е в условиях стресса и обеспечивать эффективную антиоксидантную защиту клетки. При этом антиоксидантная эффективность витамина Е в клетке больше зависит от его рециклизации, чем от концентрации. Таким образом, в условиях эффективной рециклизации даже относительно низкие дозы витамина Е могут оказывать существенный защитный эффект.

3. Осмоген бетаин – триметильное производное глицина, которое представляет собой важный продукт в реакциях переметилирования и выступает «донором» метильных групп. Бетаин способствует поддержанию осмотического баланса в клетках кишечника в условиях стресса, предупреждает нарушения, вызванные осмотическим шоком в условиях высоких температур, снижает отрицательное действие других стрессоров, например микотоксинов или тяжелые металлов.

4. Органические кислоты, поддерживающие оптимальный pH кишечника и способствующие улучшению микрофлоры кишечника, его структурной целостности, и улучшающие пищеварение.

5. Незаменимые аминокислоты. Лизин и метионин, именно те аминокислоты, потребность в которых резко возрастает в стресс-условиях, а их потребление с кормом уменьшается из-за сниженного потребления кормов. Таким образом, обеспечив дополнительное поступление в организм лимитирующих аминокислот в стресс-условиях, удается снизить до минимума отрицательные последствия стрессовых ситуаций.

6. Комплекс веществ, способствующих метаболизму микотоксинов в печени. Карнитин, бетаин, витамины Е и С, селен, лизин и метионин обладают известным гепатопротекторным действием и способствуют метаболизму микотоксинов. Включение в антистрессовый препарат комплекса указанных веществ поддерживает метаболизм печени на высоком уровне и способствует усиленному метаболизму (распаду) микотоксинов, тем самым снижая их токсичность. Следует иметь в виду, что в условиях современных технологий производства мяса и яиц избежать попадания микотоксинов в корма практически невозможно. С другой стороны, обезвредить полностью микотоксины в кормах, даже при использовании самых эффективных адсорбентов микотоксинов, невозможно, и 30–40% микотоксинов, поступивших с кормами (афлотоксины, Т2 токсин, охратоксин и фумонизины), поступают в печень для дектоксикации и повреждают этот важный орган. Следует иметь в виду, что детоксикация ДОНа происходит в кишечнике. Таким образом, поддержка антиоксидантной защиты в печени и кишечнике позволяет существенно снизить отрицательные последствия контаминации корма микотоксинами.

7. Иммуномодулирующий комплекс веществ: витамины Е и С, карнитин, бетаин, лизин, метионин, селен, цинк и марганец – данный комплекс веществ поддерживает эффективность иммунной системы в условиях стресса. Иммуномодулирующие свойства данного комплекса проявляются как в условиях теплового стресса, так и при других стрессах, включая контаминацию корма микотоксинами.

8. Комплекс жирорастворимых витаминов. Потребность в данных витаминах увеличивается в условиях стресса и оптимизация их метаболизма позволяет повысить

защиту от негативных последствий стресса. Кроме того, доставка жирорастворимых витаминов с водой позволяет поддержать витаминный статус цыплят при посадке и поросят в первые дни жизни и сразу после отъема, когда всасывание жирорастворимых витаминов из корма ограниченно.

9. Комплекс водорастворимых витаминов. Добавка данных витаминов в оптимизированном составе позволяет поддержать основные звенья метаболической цепи в клетке в условиях стресса.

10. Минералы: селен, цинк, марганец и магний – способствуют активизации синтеза антиоксидантных ферментов (супероксиддисмутазы и глутатионпероксидазы), а также нормализуют энергетический обмен (магний) в условиях стресса. Данные минералы также нужны для эффективного синтеза важнейших элементов защиты в условиях стресса, включая белки теплового шока, белки-шапероны и белки-сиртуины.

Результаты наших исследований по использованию витаген-регулирующей добавки в условиях промышленного птицеводства можно обобщить следующим образом.

Бройлеры: главный эффект активации витагенов заключается в улучшении структуры кишечника в условиях коммерческих стрессов, что, в свою очередь, улучшает конверсию корма. Кроме того, усиление антиоксидантной защиты позволяет снизить поствакцинальный стресс и улучшить эффективность вакцинации. В условиях теплового стресса снижается падеж птицы.

Ремонтный молодняк: защитный эффект антиоксидантной композиции проявляется в лучшей однородности выращиваемой птицы, лучшем развитии оргнов яйцеобразования, поддержании высокой иммунокомпетентности и сохранности птицы, а также снижении отрицательных последствий стресса, вызванного переводом птицы из ремонтного молодняка в родительское стадо.

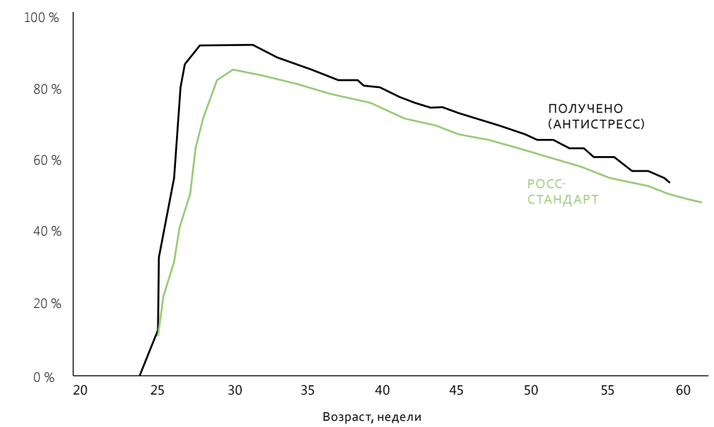
Родительское стадо: защита от стрессов у кур родительского стада мясных и яичных кроссов путем активации витагенов позволяет повысить пик яйценоскости, время нахождения на пике, яйценоскость на начальную и среднюю несушку, а также повысить репродуктивные качества птицы, включая повышенную оплодотворенность яиц и вывод кондиционных цыплят.

Свиноматки: повышенная жизнеспособность новорожденных поросят, поддержание здоровья свиноматок и их высокой молочности.

Хряки: поддержание спермопродукции и высокого качества семени.

Растущие поросята: поддержание поросят в период отьема, высокая иммунокомпетентность, здоровье кишечника, предупреждение предубойного стресса и повышение качества мяса.

Рисунок 2. **Защита от стрессов и яйценоскость на начальную несушку у кур родительского стада Росс-308**



Таким образом, технология защиты от стрессов в птицеводстве и свиноводстве, основанная на направленном активировании витагенов, позволяет повысить адаптационную способность птицы и сельскохозяйственных животных к стрессам. В частности:

• Поддержка цыплят при посадке и поросят при их отъеме. Именно в этот период необходимо повысить антиоксидантную защиту цыплят/поросят и обеспечить эффективное развитие кишечника и иммунной системы.

• Вакцинация. Снижение стресса вакцинации и поддержание цыплят/поросят перед и после вакцинации является ключевым моментом повышения эффективности вакцинаций.

• Кормовые стрессы (например, микотоксикозы). Поддержание нормального метаболизма печени и усиление детоксикации микотоксинов является важнейшим звеном в борьбе со стрессами.

• Температурный стресс. Снижение отрицательных последствий теплового или холодового стресса позволяет существенно снизить падеж и предотвратить снижение роста и развития цыплят/поросят.

• Технологические стрессы. Защита от негативного влияния технологических стрессов позволяет предупредить потерю продуктивности.

• Перевод птицы из ремонтного молодняка в родительское стадо. Повышение эффективности антиоксидантной защиты позволяет предотвратить расклев птицы, а также способствует более эффективному началу яйценоскости.

• Выход на пик яйценоскости. Снижение стрессов в данный период позволяет повысить пик яйценоскости и улучшить качество инкубационных яиц.

• Перевод с доращивания на откорм, смена рациона и др. Снижение стрессовой нагрузки в этот период существенно улучшает показатели продуктивности животных.

• Транспортировка и подготовка к убою. При предотвращении предубойного стресса достигается улучшение качества мяса за счет предотвращения метаболических нарушений, приводящих к ухудшению качества мяса.

• Свиноматки в период лактации и хряки в период интенсивного использования. Улучшение антиоксидантной защиты и активация витагенов приводит к снижению отрицательного действия стрессов на воспроизводительные качества свиноматок и хряков.

• Восстановление после различных заболеваний и их лечения. Активация витагенов способствует более быстрому восстанавлению и улучшению микрофлоры кишечника.

• Повышение естественной резистентности животных при бактериальных и вирусных заболеваниях.

• Коррекция различных метаболических нарушений в организме поросят и свиней. ТКВ