

Щоб СТРЕС не вбив

Про молекулярні механізми виникнення імуносупресії та шляхи запобігання її виникненню у птиці, що потрапила у стресові умови.

Пітер Сурай, доктор біол. наук, професор Шотландський сільськогосподарський коледж, Великобританія
Тетяна Фотіна, доктор вет. наук, професор Сумський національний аграрний університет

Імунна система птиці є однією з найскладніших, і, незважаючи на безсумнівні успіхи в галузі імунології, складно сказати, як відбувається регуляція імунної системи на молекулярному рівні. При цьому слід мати на увазі, що чим вища складність системи, тим складніше її обслуговувати і підтримувати в робочому стані і тим вищі вимоги до забезпечення системи всім необхідним. Саме тому в умовах стресу імунна система страждає, як правило, першою, і це часто супроводжується імуносупресією.

Причин імуносупресії птиці може бути безліч, включаючи кормові фактори (дисбаланс вітамінів, мінералів і амінокислот, наявність мікотоксинів), середовищні фактори (порушення температурно-вологісного режиму утримання птиці) та внутрішні фактори (вірусні та бак-



теріальні патогени). Довгий час вченим не вдавалося зрозуміти механізми імуносупресії, і лише недавно було висловлено припущення про те, що комунікація між імунними клітинами є основою імунітету і порушення цієї комунікації веде до імуносупресії. При цьому виявилось, що вільні радикали, які утворюються у кожній клітині у фізіологічних умовах, відповідальні за пошкодження рецепторів, своєрідних «мобільних телефонів», які посилають і приймають сигнали в імунних клітинах. Таким чином, як тільки комунікація між клітинами порушується, вся система починає давати збої, і замість злагодженої роботи усіх імунних клітин маєш справу з некерованою системою. Це те, що відбувається в умовах імуносупресії на молекулярному рівні.

Дослідами останніх п'яти років було доведено, що в організмі існує ціла група генів, відповідальних за адаптацію організму до стресу, і, по суті, за виживання у стресових умовах, це – вітагени. Саме вони багато в чому визначають, чи зможе імунна система пристосуватися до мінливих умов зовнішнього середовища, чи вона не впорається з цим завданням, у результаті чого відбудеться імуносупресія.

ШЛЯХИ ЗАПОБІГАННЯ ІМУНОСУПРЕСІЇ У СТРЕСОВИХ УМОВАХ

Як тільки патоген потрапляє до організму господаря, початковою неспецифічною його відповіддю є запальна реакція, що створюють несприятливі умови для нього. Це призводить до ряду змін в поведінкових, імунологічних, судинних і метаболічних реакціях. У результаті у птиці часто сповільнюється темп росту, знижується апетит, підвищується деградація м'язових білків з можливим зниженням продуктивності і підвищенням падежу. Тому ціна захисту від патогенів для організму може бути досить високою, і завдання фахівців – знайти ту саму «золоту середину», яка дозволяє вийти із ситуації з мінімальними втратами.

Доведено, що імунна система – одна з найдорожчих для організму, тобто мільярди лімфоцитів і фагоцитів потребують поживних речовин та енергії для свого існування і виконання функцій. При активації імунної системи відбувається швидке збільшення кількості імунних клітин, і витрати поживних речовин істотно збільшуються. Надмірна імунна відповідь не лише призведе до переви-

трати поживних і біологічно-активних речовин, а й часто викликає і захворювання (алергія, аутоімунні хвороби). З іншого боку, слабка імунна відповідь не забезпечує надійного захисту організму від патогенів. Лише ефективна комунікація між усіма типами імунних клітин дає можливість надійного захисту.

З огляду на це завдання ветеринарних фахівців та зоотехнічної служби господарств – знайти ефективні заходи підтримки імунної системи в умовах стресу і тим самим запобігти імуносупресії. Одним з таких прийомів, який був розроблений в останні роки, є вживання антистресових препаратів у періоди підвищеного стресу. Так, забезпечивши птицю додатковими антиоксидантами, вдається знизити пошкодження рецепторів на поверхні імунних клітин. Зокрема, використання комбінації речовин, що регулюють активність вітагенів (карнітин, вітамін Е, вітамін С, селен, марганець, цинк, метіонін, лізин тощо), дозволяє істотно підвищити адаптаційну здатність птиці за рахунок додаткового синтезу в організмі антиоксидантних речовин, включаючи глутатіон, тіоредоксин, білки теплового шоку, сиртуїни, а також антиоксидантні ферменти супероксид-дисмутази та глутатіонпероксидази.

Ранні спроби вживати птицю просто сумішшю жирів і водорозчинних вітамінів або ж вітамінів і амінокислот, іноді з добавкою мінералів, виявилися малоефективними для запобігання імуносупресії. Загалом ці препарати створювалися, як правило, з метою коригування метаболізму в умовах дефіциту окремих вітамінів і мінералів, який часто виникав за відсутності у кормі преміксів. Наприклад, використання одного антиоксидантного вітаміну Е не дає бажаних результатів, оскільки ефективність вітаміну Е в клітині більше залежить від його рециклізації, ніж від концентрації. Таким чином, наступним кроком у розробці антистресових препаратів було використання речовин, що здійснюють рециклізацію вітаміну Е, з одного боку, і активацію вітагенів – з іншого. Так, додавши в антистресовий препарат речовини, що беруть участь у рециклізації вітаміну Е (вітамін С, селен, вітаміни В₁ і В₂), плюс речовини (карнітин та бетаїн), що регулюють функцію мітохондрій (основних постачальників вільних радикалів у клітині), а також мінерали – цинк і марганець (простетичної групи головного антиоксидантного ферменту супероксид-дисмутази) і селен (активна частина антиоксидантного ферменту глутатіон пероксидази), вдається підтримати високу імункомпетентність у стресових умовах за рахунок запобігання порушенню рецепторів. Таким чином,

через запобігання руйнуванню системи комунікації через «мобільні телефони» вдається підтримати високу імункомпетентність в умовах стресу. Зокрема, такий підхід є одним з основних до і після вакцинації, що дає можливість підвищити ефективність вакцинації.

Крім того, включення до складу препарату органічних кислот дозволяє підтримувати цілісність ентероцитів, забезпечуючи високу ефективність всмоктування поживних і біологічно-активних речовин, а також попереджаючи проникнення патогенів, оскільки роль імунної системи кишечника у захисті від патогенів важко переоцінити. Органічні кислоти також відіграють важливу роль у запобіганні росту бактерій в системі напування птиці. Було досліджено, що вживання антистресового препарату дозволяє підтримувати імунну систему в активному стані в умовах різних стресів. При цьому показано, що дія компонентів антистресового препарату опосередкована через активацію вітагенів. Крім того, вживання цього препарату курчатам раннього віку дозволяє підтримати розвиток імунної системи, що позитивно позначається на подальшому рості і розвитку курчат.

АНТИСТРЕСОВІ ПРЕПАРАТИ ПРОТИ МІКОТОКСИНІВ

Підтвердженням того, що більшість стресів на молекулярному рівні пов'язані з надмірним утворенням вільних радикалів, є дані про захисну дію антистресових препаратів при мікотоксикозах. З одного боку, компоненти таких препаратів сприяють зниженню утворення вільних радикалів, викликаних мікотоксинами, з іншого боку – підтримують функцію печінки, де розщеплюється основна частина мікотоксинів. Отже, дослідження та узагальнення світового досвіду з підтримання високої імункомпетентності птиці дозволили запропонувати ефективні прийоми досягнення цієї мети. Так, вживання антистресових препаратів дозволяє знизити токсичність багатьох мікотоксинів, включаючи охратоксин, Т-2 токсин, ДОН, тим самим запобігти їх імуносупресивній дії.

Хоча дослідження в галузі імунології активно розвиваються, донині залишається ряд білих плям на карті імунітету птиці. У цьому відношенні імуносупресивна дія різних стресів заслуговує на пильну увагу. Використовуючи останні досягнення в галузі нутрієноміки і молекулярної біології вітагенів, вдається поставити під контроль імунну систему і в багатьох випадках запобігти імуносупресії за рахунок ефективного захисту рецепторів імунних клітин від ушкоджень. Це дає можливість підтримувати високу імункомпетентність та знизити негативні наслідки стресів, підвищуючи збереження і продуктивність птиці. ●