

Вплив ендотоксинів

Згубний вплив ендотоксинів можна нейтралізувати, використовуючи ефективний засіб, що має здатність зв'язувати мікотоксини різних видів пліснявих грибів і токсини бактеріального походження

Для збереження поголів'я птиці виробник має заздалегідь знати про ті процеси, які відбуваються в організмі птиці. Навіть за умов дотримання усіх технологічних норм, біобезпеки ферми, балансування раціону є багато підводних каменів під час вирощування, які часто важко пояснити, не звертаючись до науки. Питання інтоксикації організму активно досліджують науковці впродовж не одного десятиріччя. На сьогодні відомо, що підвищення кількості токсинів в організмі птиці призводить до погіршення стану здоров'я кишківника, зниження запліднюваності, зниження приростів маси тіла та кормової ефективності.

Інформацію щодо впливу мікотоксинів досить часто висвітлюють у літературі. Водночас ендотоксини залишаються поза увагою птахівників через складність механізму їх дії. Разом з екзотоксинами вони є бактеріальними токсинами. На відміну від екзотоксинів, які активно секретують живі бактерії, ендотоксини (назва «ендотоксин» грецька; енто – всередині; токсин – отрута) є компонентами зовнішньої клітинної мембрани грамнегативних бактерій, таких як кишкова паличка, сальмонела, шигела і ціанобактерії (синьо-зелені водорості). Вони вивільняються у разі загибелі бактерій дією механізму захисту господаря або певних антибіотиків.

Біохімічно ендотоксини є ліпополісахаридами (ЛПС). Їхня токсичність в основному зумовлена ліпідом А; полісахаридна частина модифікує їх активність. На відміну від бактерій, молекула ендотоксину термостабільна та легко витримує цикл стерилізації в автоклаві. Малі розміри ендотоксинів дозволяють їм легко проходити крізь мембрани. Назви «ендотоксини» та «ліпополісахариди» використовують синонімічно. Поняття «ендотоксин» підкреслює присутність та біологічну активність, а «ліпополісахарид» хімічну структуру.

Ендотоксини належать до так званих пірогенних речовин (вони спричиняють підвищення температури тіла), активуючи кілька сигнальних реакцій імунокомпетентних клітин. Зазвичай ендотоксини знаходять у кишківнику, оскільки мікрофлора містить грамнегативні бактерії. Передумовою шкідливості ендотоксинів є їхня наявність у крові. Низький

рівень ендотоксинів у крові може бути вирішений імунним захистом, більш високий рівень може стати критичним. Підвищення вмісту ендотоксинів в організмі відбувається внаслідок різних процесів, а саме: стрес, інфекційне навантаження (грамнегативні бактерії, антибіотикотерапія) та фізіологічні стани тварин, за яких відбувається ліполіз для мобілізації енергії.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИСВІТЛЕННЯ ВПЛИВУ ЕНДОТОКСИНІВ

Як метаболічні ефекти ендотоксемії пригнічують продуктивність? Однією з найбільших проблем, спричинених ендотоксемією, є те, що тварини зменшують споживання корму і демонструють погіршення конверсії корму (FCR). Чому так трапляється? Продуктивність сільськогосподарських тварин (яєць або м'яса) потребує енергії. Тварині також необхідна певна висхідна кількість енергії для підтримання функцій організму, тобто для всіх видів діяльності, пов'язаних з його виживанням. У результаті запалення та всіх згаданих вище фізіологічних реакцій ендотоксемія призводить до підвищення температури. Підтримка життєдіяльності продовжується; отже, енергія, необхідна для виробництва тепла, буде відніматися від енергії, яка зазвичай витрачається на виробництво яєць, м'яса тощо, і продуктивність знижується.

Реакція запалення може призвести до пошкодження мітохондрій клітин кишківника, що змінює енергетичний обмін клітин. Це призводить до зміни рівня аденозинтрифосфату (АТФ), енергетичної «валюти» живих клітин. Дослідження Лі та співавторів у 2015 році показали відповідне зниження рівнів АТФ у порожній та клубовій кишках бройлерів, уражених ЛПС, на 15% та 55%, як порівняти з контрольною групою

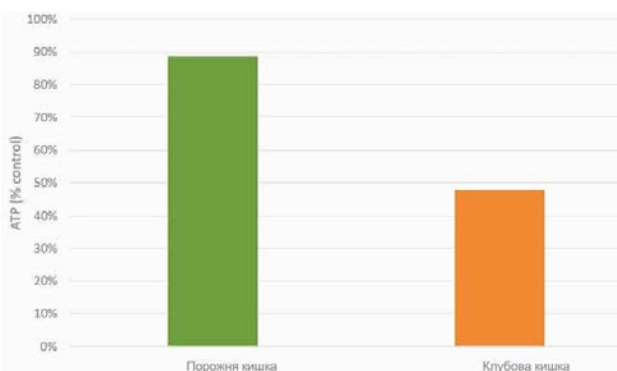


Рис. 1. Зниження рівня АТФ у порожній та клубових кишках бройлерів (Лі зі співавт.)

(рис. 1). Це свідчить про втрати енергії тваринами, які страждали від ендотоксемії середньої важкості.

Випробування, проведене в Університеті Іллінойсу, показало вплив повторюваного ін'єктування 400 мкг ЛПС *E. coli* на продуктивність курчат віком від 11 до 22 днів. Курчатам згодовували раціони на основі казеїну з додаванням різних рівнів аргініну. Введення ЛПС знизило приріст маси тіла курчат ($P < 0,05$) та поїдання корму, і ці ефекти, як правило, погіршувалися за умови підвищення рівня додавання аргініну (рис. 2). Дослідники припускають, що у відповідь на ендотоксин і підвищений рівень цитокінів макрофаги

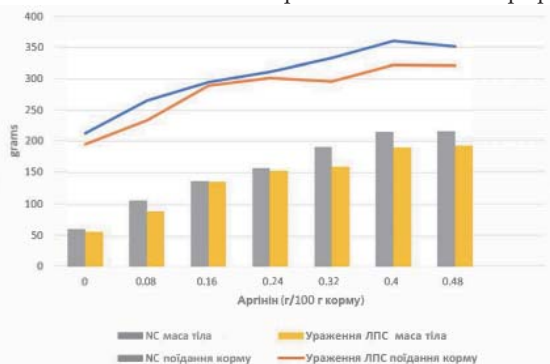


Рис. 2. Вплив ЛПС на поїдання корму та збільшення маси тіла у курчат, які отримують різні рівні аргініну, NC = негативний контроль

використовують більше аргініну для отримання оксиду азоту, відволікаючи його від виробництва білка для розвитку м'язів.

Ці дані доводять, що спричинені ендотоксинами втрати енергії кількісно знижують продуктивність тварин навіть за умови легких випадків ендотоксемії.

Тварини, які страждають від ендотоксемії, зазнають важких метаболічних дисфункцій. Якщо вони не загинуть від септичного шоку, вони все ще матимуть знижені показники продуктивності. Більше того, існує великий ризик імуносупресії, через «надмірну швидкість» імунної відповіді. Запобігти такому сценарію допомагають засоби, які ефективно пом'якшують шкідливий вплив ендотоксинів.

Для пом'якшення шкідливого впливу ЛПС було випробувано численну кількість сполук. Серед них деякі протизапальні препарати та ЛПС-інактивувальні речовини, такі як рекомбінантна лужна фосфатаза.

Компанія EW Nutrition, GmbH створила свою власну інтегровану стратегію на зменшення контамінації тварин мікотоксинами та токсинами бактеріального походження. Вона містить три рівнозначні механізми захисту: зниження всмоктування токсинів у шлунково-кишковому тракті природними компонентами, підтримка здоров'я кишківника шляхом аглютинації токсинів і бактерій та підтримка детоксифікаційної здатності печінки фітомолекулами.

Таку стратегію компанії вкладено в унікальний продукт EW Nutrition – Mastersorb® Gold. Завдяки своєму складу (гідрати алюмосилікатів натрію і кальцію, стінки інактивованих сухих дріжджових клітин *Saccharomyces cerevisiae* та силімарин). Ця кормова добавка має здатність не лише зв'язувати мікотоксини різних видів пліснявих грибів, а й токсини бактеріального походження, водночас захищаючи печінку від дії токсинів, які потрапили в кров. Дію цього сорбенту доведено численними лабораторними та польовими дослідженнями, які компанія повсякчас оприлюднює.

Одне з досліджень, яке доводить дію продукту щодо зв'язування бактеріальних токсинів, було проведено компанією EW Nutrition в Японії. Дослід провели на двох дослідних групах курчат-бройлерів (контроль та дослід). Дослідній групі вводили бульйонну культуру *C. perfringens* тип А на 3 та 4 дні 10^8 КУО/1мл/бройлера та додатково згодовували Мастерсорб Голд кількістю 1 кг на тонну корму. За результатами дослідження (рис. 3) встановлено підвищення

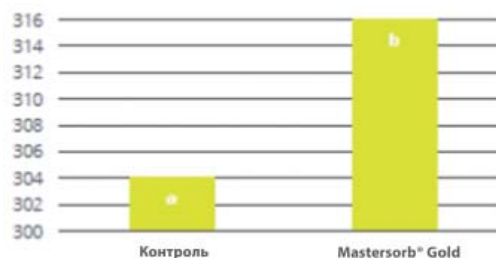


Рис. 3. Європейський бройлерний індекс (ЄБІ)

Європейського бройлерного індексу в ураженій групі, якій згодовували Mastersorb® Gold. Ліпополісахариди є постійною проблемою за вирощування тварин. Кількість грамнегативних бактерій у кишківнику тварини значна; отже, небезпеку надмірної стимуляції імунної системи ендотоксинами не можна сприймати легковажно. Виробники повинні попередньо надавати пріоритети підтримці кишкового еубіозу виробничих тварин; наприклад, за допомогою кормових добавок, спрямованих на підтримку здоров'я кишківника на основі фітомолекул і, можливо, органічних кислот.

Найголовніше, що згубний вплив ендотоксинів можна пом'якшити, використовуючи високоефективний засіб, такий як Mastersorb Gold. Обмеження втрат дає позитивні результати з точки зору рівня виробництва, попередження вторинних інфекцій, збереження здоров'я тварин та економічної життєздатності ферми. ●

Матеріали надала компанія EW Nutrition

Переклад і адаптація: Тетяна Орлюк, канд. вет. наук,

ТОВ «Альфа-Вет»